"Kristalografi" Posteri Derginizle Birlikte...

Bilim ve Teknik



Aylık Popüler Bilim Dergisi
Mayıs 2014 Yıl 47 Sayı **558**
5 TL

Bilim ve Teknik Mayıs 2014 Yıl 47 Sayı 558 Kristalografi

Dünya'dan Mars'a, Elmastan DNA'ya

Kristalografi

"Yeşil" Binalar

Uzayın İlk Ziyaretçileri

4. Endüstri Devrimi

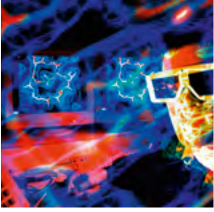
Bakteriler Konuşuyor mu?



Bilim ve Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 47 Sayı 558
Mayıs 2014

“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır” Mustafa Kemal Atatürk



İşlerimizi doğrudan, dolaysız, aracısız yapmak hoşumuza gider. Bir şeyi sayabiliyorsak, doğrudan metreyle ölçebiliyorsak, karşısına ağırlık koyup tartabiliyorsak o şey artık “bizimdir”. Yani onu “anlarız”, bizi “korkutmaz”. Modern bilim insanları ise bu şanstan yoksun. İki atom arasındaki mesafeyi doğrudan ölçemezler. Higgs bozonunun enerjisi tartıya gelmez. Onlar da doğanın sırlarını dolaylı yöntemler kullanarak çözer. Kristalin yapısını çözmeleri için kristalin yapısını görmelerine gerek yoktur. Kristalden yansıyan ışığın kırınım desenlerinden kristalin sakladığı gizemleri çözebilirler. Kristalografi modern bilimin kullandığı dolaylı ölçüm yöntemlerine dayanan bir bilim dalı. Elmas kristalinin sırlarını çözmekle başlayan yolculuğu bir asırdır devam ediyor. Günümüzde modern bilimin pek çok alanında kullanılan kristalografinin yüzüncü yılını kapağımıza çıkarmayı uygun bulduk. Mahir E. Ocak farklı beş yazıyla ve hazırladığı posterle hem kristalografiyi hem de kullanıldığı alanları bize tanıtıyor.

Endüstri Devrimi ve sonrasında yaşanan süreç kişiye özel ürünleri neredeyse bitirmişti. Giydiğimiz gömlekten belki binlerce üretiliyor; üzerinde yemeğimizi yediğimiz ve demonte olarak satılan masadan başka binlerce evde de var. Öte yandan diğer insanlarla ve çevremizle olan ilişkimiz etrafımızdaki akıllı cihazlar tarafından kaydediliyor ve bir yerlerde ham bilgi olarak duruyor. Börteçin Ege 4. Endüstri Devrimi’ni konu alan yazısında ihtiyaçlarımızın bize özel bir şekilde, hatta belki de biz farkında bile olmadan bu bilgiler kullanılarak karşılanacağı günlerin çok da uzaklarda olmadığını söylüyor.

Hayvanların bilimsel araştırmalarda kobay olarak kullanılması etik açıdan özellikle de son zamanlarda çok tartışılıyor. Uzay çalışmalarının başladığı yıllarda ise insanlı uçuşlara başlanmadan önce hayvanların uzaya gönderilmesi bir zorunluluk olarak görülmüştü. Özlem Ekici bu ayki yazısında, kahraman statüsüne yükselmiş bu öncü hayvanların hikâyesini anlatıyor. İnsanoğlu yüzyıllarca kendi ihtiyaçlarını karşılarken doğaya verdiği zararı önemsemedi. Zeynep Bilgici’nin yazısına konu olan yeşil binalar en azından barınma ihtiyacımızı karşılarken yeterli olmasa da bazı şeylerin farkında olarak davranmaya başladığımızı gösteriyor.

Özlem Ak İkinci’nin, projesi yaşam bilimleri alanında Türkiye’den kabul edilen ilk proje olma özelliği taşıyan Dr. Ebru Erbay ile röportajını sayfalarımızda bulabilirsiniz. A. Ömer Aydar’ın bakteriler arası iletişimi konu aldığı “Bakteriler Konuşuyor mu?”, İbrahim Özay Semerci’nin “Isıtarak Parçalama” ve Kadir Demircan’ın “Dedektif DNA” yazılarını da zevkle okuyacağınıza eminiz.

Saygılarımızla,
Murat Yıldırım

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Yücel Altunbaşak

Genel Yayın Yönetmeni
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Duran Akca
(duran.akca@tubitak.gov.tr)

Yayın Yönetmeni
Dr. Murat Yıldırım
(murat.yildirim@tubitak.gov.tr)

Yayın Danışma Kurulu
Doç. Dr. Burak Aksoylu
Doç. Dr. M. Necati Demir
Doç. Dr. Mustafa Özgür Güler
Prof. Dr. Gökhan Özyiğit
Yrd. Doç. Dr. Emre Sermutlu
Prof. Dr. Bayram Tekin
Dr. Ahmet Uludağ

Yazı ve Araştırma
Dr. Zeynep Bilgici
(zeynep.bilgici@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Kılıç Ekici
(ozlem.ekici@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Ak İkinci
(ozlem.ikinci@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Emine Sonnur Özcan
(sonnur.ozcan@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sarıgül
(tuba.sarigul@tubitak.gov.tr)
İbrahim Özay Semerci
(ibrahim.semerci@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon
Sevil Kıvan
(sevil.kivan@tubitak.gov.tr)

Grafik Tasarım - Uygulama
Ödül Evren Töngür
(odul.tongur@tubitak.gov.tr)

Sayfa Düzeni
Sadi Atılgan
(sadi.atilgan@tubitak.gov.tr)

Web
Meryem Arzu Aruntaş
(arzu.aruntas@tubitak.gov.tr)

Mali Yönetmen
Kemal Tan
(kemal.tan@tubitak.gov.tr)

İdari Hizmetler
Yeter Karasu
(yeter.sivrikaya@tubitak.gov.tr)

Yazışma Adresi
Bilim ve Teknik Dergisi
Akay Caddesi No:6 06420
Bakanlıklar - Ankara

Tel
(312) 298 95 61
(312) 468 53 00

Faks
(312) 427 66 77

Abone İlişkileri
(312) 468 53 00
Faks: (312) 427 13 36
abone@tubitak.gov.tr

İnternet
www.biltek.tubitak.gov.tr

e-posta
bteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 5 TL
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro

Dağıtım: TDP
http://www.tdp.com.tr

Baskı: PROMAT
Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.
http://www.promat.com.tr/
Tel (212) 622 63 63

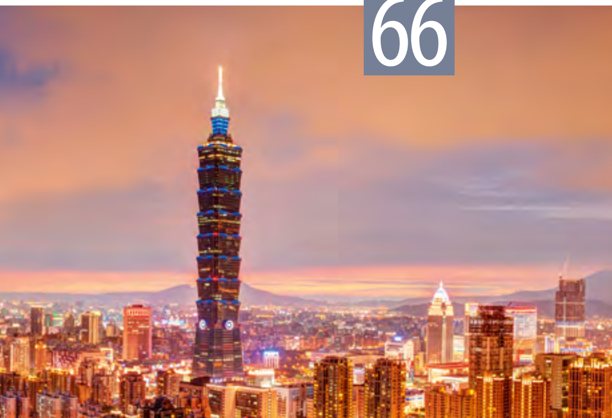
Baskı Tarihi: 29.04.2014

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genelkurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

İçindekiler













Karbondioksit Fotosentezde Çift Taraflı Oynuyor

İbrahim Özay Semerci



İsveç Umeå Üniversitesi'nden araştırmacılar, karbondioksitin iyonik formu olan bikarbonat iyonunun (HCO_3^-) fotosentez esnasında suyun H_2 ve O_2'ye parçalanmasında düzenleyici işleve sahip olduğunu keşfetti. Yani karbondioksit sadece şekere dönüşmekle kalmıyor.

İlkokul yıllarından beri fotosentez esnasında karbondioksitten besin elde edildiğini biliriz. Çok azımızın bildiği başka bir şey ise karbondioksidin fotosentez sürecinde elektron taşıma hızını ve böylelikle oksijen üretim hızını etkilediğidir. Bu sonuç 1931 yılında Nobel Ödülü kazanan Otto Warburg ve çalışma arkadaşı Krippdahl tarafından ilk kez 1958'de yayımlandı. Bu ikili o zaman bitkilerin ürettiği oksijenin kaynağının karbondioksit olduğunu söylemiş ancak bu fikrin doğru olmadığı, atmosfere salınan oksijenin kaynağının su olduğu yıllar sonra anlaşılmıştı.

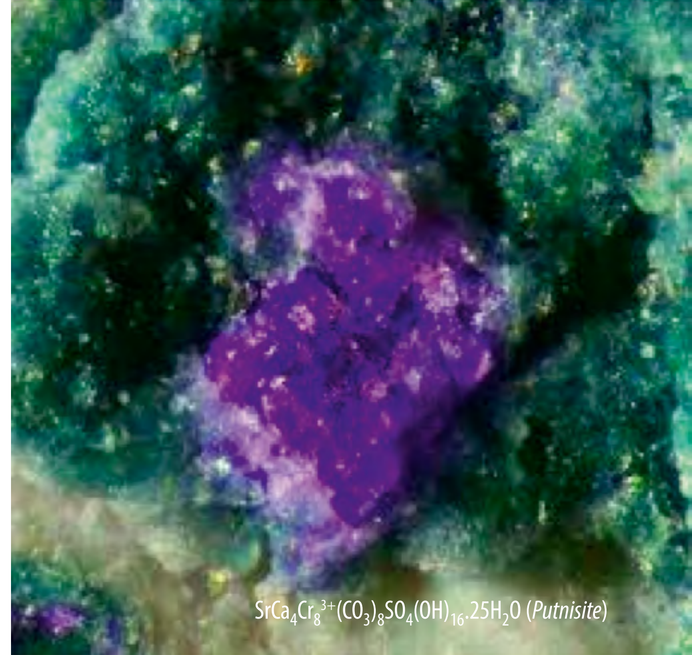
Araştırmacılar arasında fotosentezde karbonun elektron taşınmasına etkisi ile ilgili yıllardır süregelen fikir ayrılıkları var. *Proceedings of the National Academy of Sciences*'ta yayımlanan çalışmayı gerçekleştiren ekipten Johannes Messinger, araştırmanın sonuçlarının tartışmaları sonlandıracağını belirtiyor. Ekip geliştirdikleri çok hassas bir teknikle karbonik asit döngüsünde ortaya çıkan farklı iki karbon türünden CO_2'nin fotosentetik tepkimenin sonunda son elektron alıcı olarak, HCO_3^-'nin ise tepkimenin başlangıcında proton alıcı olarak davrandığını bulduklarını söylüyor.

Yeni Bir Mineral Bulundu

Zeynep Bilgici

Batı Avustralya'da yapılan maden aramalarında yeni bir mineral keşfedildi. *Putnisite* adı verilen mineral yaklaşık 0,5 mm'lik kübik kristale benzer yapılardan oluşuyor. Yarı saydam olan bu mineral koyu yeşil veya beyaz kayalar üzerinde koyu pembe ve mor görünüyor.

Adelaide Üniversitesi'nde (Avustralya) yapılan araştırmalar, yapısında stronsiyum, kalsiyum, krom, kükürt, karbon, oksijen ve hidrojen gibi elementler bulunduran bu mineralin şimdiye kadar bilinen yaklaşık 4000 mineralden farklı olduğunu gösteriyor.



$SrCa_4Cr_8^{3+}(CO_3)_8SO_4(OH)_{16}.25H_2O$ (*Putnisite*)

Her yıl pek çok mineral bulunsa da bulunan yeni mineraller genellikle bilinen minerallerle benzer özellik taşıyor. Farklı bir içeriğe sahip *putnisite* bu yönüyle pek çok yeni mineralden ayrılıyor. Nispeten yumuşak ve kırılgan olan bu benzersiz mineralin kullanım alanları henüz belirlenmedi, fakat bu yöndeki çalışmalar da devam ediyor.

Dünyanın En Hızlı Asansörü Kuruluyor

Emine Sonnur Özcan



Japon firması Hitachi, Güney Çin'deki Guangzhou şehrinde yapılan bir gökdelene 72 km/sa hızda çalışacak bir asansör kuracağını açıkladı.2016 yılında bitirilmesi planlanan CTF Finans Merkezi adlı gökdelen 95 katlı ve 530 metre yüksekliğinde. Hitachi'nin açıklamasına göre 1. kattan 95. kata 43 saniyede ulaşacak asansör, dünyanın en hızlı asansörü olacak. Hâlen dünyanın en hızlı asansörü Tayvan'daki Taipei 101 binasında kurulu ve 60,6 km/sa hızla çalışıyor.

Hitachi bu yeni asansörün yüksek hızına rağmen içindeyken herhangi bir rahatsızlık hissedilmeyeceğini, kabindeki hava basıncının değiştirilerek kulak tıkanmasının önleneceğini söylüyor. Hava basıncının sebep olduğu eğrilmeler için kullanılan ana "silindirler" ile yolcuların sarsılmayacağını da söyleyen Hitachi yetkilileri, aşırı sıcaklığa dayanıklı frenlerin, arıza durumunda harekete geçeceğini söyledi.

Ofis, otel ve rezidans olarak kullanılacak 111 katlı gökdelende toplam 95 asansör olacak. Bunların ikisi en yüksek hızda çalışacak. Binaya 28 adet de çift katlı asansör kurulacak.



Dünya'nın İlk Minyatür Ağırlıksız Ortam Laboratuvarı

Tuba Sarıgül

Uzay araştırmalarında Ay ve Mars'tan sonraki durak olan asteroitler bilim insanları için yeni zorluklar barındırıyor. Asteroitlerin kütlesi çok küçük olduğu için kütleçekimleri de çok küçüktür ve asteroitleri oluşturan parçacıklar birbirine zayıf bir şekilde bağlıdır. Bu nedenle yüksek bütçeli asteroit görevlerinin önündeki en büyük engel asteroitlere inişin riskli ve zor olmasıdır.

Arizona Eyalet Üniversitesi'nden araştırmacılar maliyeti 100 bin dolardan düşük olan AOSAT I projesiyle, asteroitlerin yapısal özellikleri hakkında bilgi sahibi olmaya ve asteroit görevlerinin başarısız olma ihtimalini azaltmaya çalışıyor. AOSAT I aslında bir CubeSat uydusu. CubeSat uyduları tabanı 10x10 santimetre ölçülerde olan ancak uzunlukları değişebilen minyatür uydulardır. AOSAT I uydusunun bu yılın sonunda fırlatılması ve Dünya'nın ilk minyatür ağırlıksız ortam laboratuvarı olarak hizmet vermesi planlanıyor.

Araştırmacılar AOSAT I projesinde 300 metre çapındaki bir asteroidin kütleçekiminin -Dünya'nın kütleçekiminin 100.000'de biri kadardır- etkilerini incelemek için kendi asteroit örneklerini hazırlıyor. Bunun için uydunun içindeki iki bölümün Dünya'ya düşen göktaşlarından elde edilen çok ince tanecikli malzemelerle ve parçalanmış kayaç yapısındaki maddelerle doldurularak uzaya gönderilmesi planlanıyor. Araştırmacılar, asteroit yüzeyindeki koşulların gerçeğe yakın olarak yansıtılabilmesi için uydunun uzaydaki hareketi sırasında kendi etrafında dönmesi sağlanarak ağırlıksız ortam şartlarının oluşturulabileceğini düşünüyor.

300 metre çapındaki bir asteroidin kütleçekimine benzer bir etkinin oluşturulabilmesi için uydunun her 4,5 dakikada bir kendi etrafında dönmesi gerekiyor. Uydu kendi etrafında daha hızlı döndüğünde daha büyük bir asteroidin üzerindeki kütleçekim şartları oluşurken, kendi etrafında dönmediğinde kütleçekimin sıfır olduğu bir ortamın oluşacağı düşünülüyor.

Deneylerin gelişmiş robot sistemleri sayesinde gerçekleştirilmesi ve üç boyutlu görüntüleme yapabilen kameralar sayesinde takip edilmesi planlanıyor. AOSAT I projesinde asteroitlerin yüzey özelliklerinin nasıl olduğu, yapılarındaki maddelerin birbirine ne kadar sıkı bağlandığı, titreşimin yüzeylerinde ne tür değişimlere sebep olduğu gibi soruların cevabı aranıyor.

Araştırmacılar deneylerin asteroitleri oluşturan parçacıkların başlangıçta nasıl bir araya geldiği hakkında daha fazla bilgi sağlayacağını da düşünüyor.


https://asunews.asu.edu/files/artist_rendering.png

Mantoda Okyanuslar Dolusu Su Var

Mahir E. Ocak

Mantoda oluşmuş bir elmasın içerdiği su miktarını tespit eden araştırmacılar, mantodaki su miktarının tüm okyanuslardakinden bile daha fazla olabileceğini buldu. Dr. G. Pearson ve arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Nature*'da yayımlandı.



Minerallerin yapısı bulundukları ortamın basıncına ve sıcaklığına bağlı olarak değişir. Yerkabuğunun altındaki katmanlarda bol miktarda bulunan olivin (demirli ve magnezyumlu bir silikat) üzerindeki basınç arttığı zaman *ringwoodite* adı verilen bir minerale dönüşüyor. Yer yüzeyinin 520-660 kilometre derinlerindeki katmanlarda bulunan bu mineralin su tutma özelliği var.

Bir volkan patlamasının Dünya'nın derinlerinden yer yüzeyine taşıdığı bir elmasın içindeki *ringwoodite* mineralini inceleyen araştırmacılar, malzemenin içinde %1,5 oranında su olduğunu buldu.

Tektonik hareketler sırasında okyanusların altında bulunan katmanlar mantoya doğru batabiliyor. *Ringwoodite* içindeki suyun da tektonik hareketler sırasında batan katmanlarla mantoya taşındığı düşünülüyor. Mantonun büyüklüğü ve *ringwoodite* mineralinin mantoda bulunma oranı göz önüne alındığında, bu durum mantodaki su miktarının Dünya'daki tüm okyanuslardaki su miktarından bile daha fazla olabileceği anlamına geliyor. Ancak suyun mantodaki *ringwoodite* içindeki dağılımı homojen olmayabilir. Bu sebeple mantodaki su miktarının tahmin edilenden daha az olma ihtimali de var.

Dünya Büyüklüğünde Bir Ötegezegen

Mahir E. Ocak

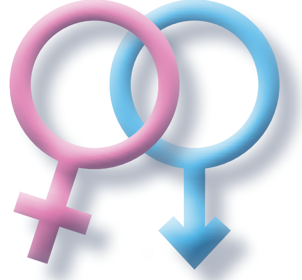
W. M. Keck ve Gemini gözlemevlerinde yapılan çalışmalar Dünya büyüklüğünde bir ötegezegenin varlığını doğruladı. Üstelik gezegen yıldızının yaşanabilir bölgesinde bulunduğu için yüzeyinin sularla kaplı olma ihtimali var. Dr. Elisa V. Quintana ve çalışma arkadaşlarının Kepler Teleskobu ile yapılan ilk gözlemden yola çıkarak yaptığı çalışmanın sonuçları *Science*'ta yayımlandı.

Ötegezegenler etraflarında her zaman parlak bir yıldız olduğu için doğrudan gözlemlenemiyor. Ancak elde edilen verilerin analiziyle bir yıldızın etrafında gezegen olup olmadığı anlaşılabiliyor. Bu amaçla kullanılan yöntemlerden biri de transit yöntemi. Bu yöntemde yıldızının önünden geçen gezegenlerin, yıldızın Dünya'dan gözlemlenen parlaklığında sebep olduğu azalmadan yararlanılıyor. Daha önceleri transit tekniğiyle Kepler Teleskobu'nun elde ettiği veriler kullanılarak 3800 gezegen keşfedilmişti.

Yeni keşfedilen gezegen, M1-türü bir yıldızın etrafında. Bu yıldızın Dünya'dan gözlemlenen parlaklığı çıplak gözle algılanabilecek en sönük yıldızın 500.000'de biri kadar. Araştırmalar Kepler-186 adı verilen yıldızın etrafında 5 gezegen olduğunu gösteriyor. Bu gezegenlerden birinin büyüklüğü Dünya'nınkinin 1,1 katı. Kepler 186-f adı verilen gezegenin kütlesi bilinmediği için Dünya gibi kaya çekirdekli olup olmadığı bilinmiyor. Ancak gezegen, yıldızının yaşama elverişli bölgesinde olduğu için yüzeyinde sıvı su bulunma ihtimali var. Kepler 186-f bugüne kadar keşfedilmiş, üzerinde yaşam oluşma ihtimali olan, Dünya'ya benzer büyüklükteki ilk gezegen oldu.



Cinsiyet Belirleyici Genler 180 Milyon Yaşında



Özlem Kılıç Ekici

Erkekleri dişilerden genetik düzeyde ayırt eden Y kromozomunun ilk defa yaklaşık 180 milyon yıl önce oluştuğu belirtildi.

İnsanlarda ve diğer memelilerde cinsiyetteki farklılık genomdaki tek bir elemente bağlı olarak gelişiyor: Sadece erkeklerde bulunan Y kromozomu. Erkeklerdeki cinsiyet kromozomları XY iken dişilerde XX şeklinde beliriyor. Bu nedenle erkekler ve kadınlar arasındaki tüm morfolojik ve fizyolojik farklılıklardan Y kromozomu sorumlu. Fakat uzmanlar çok uzun zaman önce bu durumun böyle olmadığını vurguluyor. Milyonlarca yıl önce X ve Y kromozomlarının birbiriyle aynı olduğu ve zamanla Y kromozomunun X'ten farklılaşmaya başladığı söyleniyor. Öyle ki günümüzde X kromozomu 1000'den fazla gen taşırken, Y kromozomunda yaklaşık 20 tane gen bulunuyor. Peki bu uzun süreçte Y kromozomu ne zaman günümüzdeki halini aldı, özellikle hangi genler korundu? Bu soruların cevabı İsveçli ve Avustralyalı bilim insanları tarafından araştırılıyor. Uzmanlar çalışmaları esnasında yaklaşık 4,3 milyar genetik dizilim elde etti.

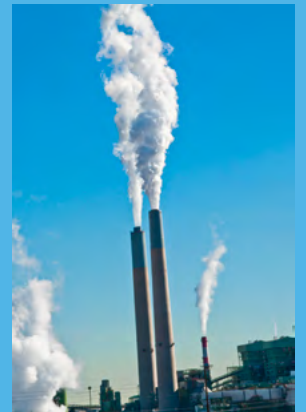
Tüm bu genetik veri üç büyük memeli sınıfından elde edildi. Örnekler plasentalı (insanlar, maymunlar, kemirgenler, filler), keseli (keseli sıçan, kanguru) ve yumurtlayan (ornitorenk, karınca yiyen, kirpi) memelilerden alındı. Bu üç memeli sınıfını temsil eden 15 farklı türden çok sayıda örnekle çalışıldı. Kontrol örneği olarak tavuk kullanıldı. Araştırmacılar bütün Y kromozomlarının gen dizilimlerini sıralamak yerine kestirme bir yol tercih etti. Erkek ve dişi doku örneklerinin genetik dizilimleri karşılaştırılarak her iki cinsiyetteki ortak dizilimler elendi ve sadece Y kromozomundaki belirleyici gen dizilimleri korundu. Böylece erkek cinsiyet kromozomunun en büyük gen atlası oluşturuldu. Bu çalışmanın gerçekleşmesi için yaklaşık 29.500 saat harcandığını belirten uzmanlar teknik bakımdan çok gelişmiş DNA dizilim aletleri ve biyolojik analiz programları kullandı.

Araştırmanın sonuçları cinsiyet belirleyen birbirinden bağımsız iki ayrı gen olduğunu gösterdi. Bunlardan SRY olarak adlandırılan genin hem plasentalı hem de torbalı memelilerin ortak atalarında 180 milyon yıl önce şekillendiği, yumurtlayan memelilerin Y kromozomunun belirmesinden sorumlu olan AMHY geninin ise yaklaşık 175 milyon yıl önce oluştuğu tahmin ediliyor. Her iki genin de testislerin gelişmesinde rol aldığı, ancak zaman içinde tamamen birbirlerinden bağımsız bir şekilde farklılaştığı belirtiliyor. Araştırma sonuçlarının detayları için **http://www.nature.com/nature/journal/v508/n7497/full/nature13151.html** adresine bakılabilir. 180 milyon yıl önce, henüz farklılaşmış bir Y kromozomu ortada yokken, memelilerin ortak atalarındaki cinsiyet belirleyen sistemin nasıl çalıştığı, bir bireyin dişi mi yoksa erkek mi olacağını ne tür etkenlerin tetiklediği henüz bilinmiyor. Bilinmeyen başka cinsiyet kromozomları ya da sıcaklık gibi çevresel etmenler etkili olmuş olabilir ki günümüzde sıcaklığın timsahlarda cinsiyet belirleyici bir etken olduğu biliniyor. Memeliler için bu durum hâlâ gizemini koruyor ve araştırmalar devam ediyor.

En Verimli Termoelektrik Malzeme Keşfedildi

İbrahim Özay Semerci

Bilim insanları sürekli artan enerji ihtiyacını karşılayabilecek yeni kaynaklar keşfetmek için çalışıyor. Mevcut enerji kaynaklarından elde edilen enerjinin büyük bir kısmı kullanılamadan ısı olarak kaybedildiği için bazı bilim insanlarının ilgisi bir nevi atık olan ısıdan elektrik üretilmesini sağlayan termoelektrik malzemelere yöneldi. Northwestern Üniversitesi'nden Mercouri Kanatzidis'in liderliğini yaptığı bir ekip, atık ısıyı elektriğe çevirmede şu ana kadar bilinen en verimli malzemeyi keşfetti: Kalay selenür (SnSe). Kalay selenürün kömür ve gazla çalışan elektrik santrallerinde ve ayrıca otomobil, cam, tuğla, gemi ve tanker üretim tesislerinde büyük enerji tasarrufu yapılmasını sağlayacağı ümit ediliyor. Kanatzidis mevcut termoelektrik malzemelerin ticari kullanım için yeterince verimli olmadığını, kalay selenürlü termoelektrik cihazların atık ısıyı kullanılabilir elektriğe çevirmede daha verimli olduğunu söylüyor. Çalışma *Nature*'da yayımlandı.



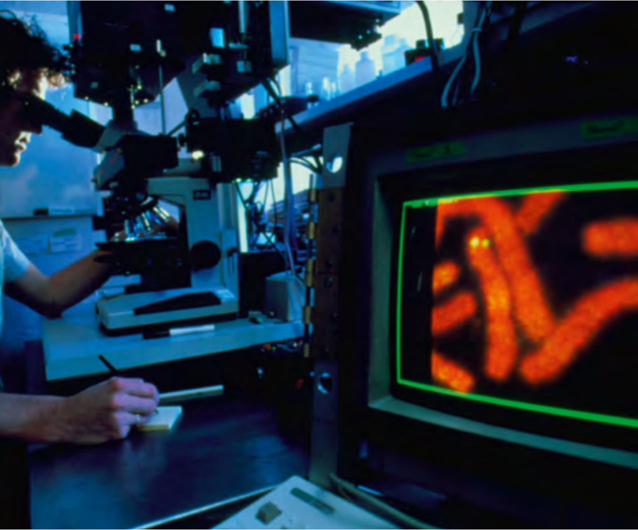


En Kapsamlı İnsan Geni Etkinliği Atlası

Mahir E. Ocak

Büyük bir araştırma grubunun yıllar süren ortak çalışması sonucunda insan genlerinin farklı dokulardaki işleyişleri ile ilgili kapsamlı bir atlas hazırlandı. Sonuçlar 18 makale halinde çeşitli akademik dergilerde yayımlandı.

Yayımlanan atlas yirmiden fazla ülkeden iki yüz elliden fazla bilim insanının ortak çalışması sonucunda oluşturulmuş. Kısaca FANTOM 5 (*Functional Annotation of the Mammalian Genome*) olarak adlandırılan proje, Japonya'daki RIKEN Enstitüsü tarafından destekleniyor ve tüm insan genleri ile ilgili kapsamlı bir veri tabanı oluşturmayı amaçlıyor.



Araştırmacılar, RIKEN'de geliştirilmiş kısaca CAGE olarak adlandırılan yeni bir yöntemi kullanarak insanlarda ve farelerde DNA'nın genlerin etkinliğini yöneten kısımlarını inceledi. 220.000'den fazla kısmın farklı dokulardaki etkinliğinin incelenmesiyle hangi kısımların hangi hücre türleriyle bağlantılı olduğu anlaşıldı. Bu bilgiler özellikle farklı hücre türlerinde görülen farklı hastalıkların hangi genlerle ilgili olduğunun anlaşılması açısından çok önemli. Araştırmada yer alan bilim insanlarından Dr. W. Hide bu atlasın hazırlanmasının, hastalıkların nedenlerini anlama yetimizi artırdığını belirtiyor.

"Elektromanyetik Alanların İnsan Sağlığına Etkileri" Çalıştayı Yapıldı

Enes Yılmaz



TÜBİTAK BİDEB tarafından desteklenen "Elektromanyetik Alanların İnsan Sağlığına Etkileri" konulu çalıştay TEMKODER (Elektromanyetik Kirliliği Önleme, Ölçme, Araştırma ve Eğitim Derneği) tarafından organize edilerek Ankara Metropolitan Hotel'de gerçekleştirildi.

Çalıştay otuz beş üniversitenin tıp ve mühendislik fakültelerinden seksen beş akademisyenin ve bilim adamının katılımıyla gerçekleşti. Halk sağlığı açısından elektromanyetik alanlar, elektromanyetik enerjinin kullanımı ve sağlığa etkileri, elektromanyetik alanların hücrelere ve göz dokusuna etkisi, elektromanyetik alanların ölçümü ve değerlendirilmesi gibi konularda bildiriler sunuldu. Çalıştaya katılan bilim insanları memnuniyetlerini dile getirerek bu gibi çalıştayların devam etmesi ve ülkemizde de elektromanyetik enerji kirliliği konusunda dünyada geçerli standartların takip edilmesi gerektiğini vurguladı. Ayrıca tartışılan konuların kitaplaştırılarak dağıtılması ve bu konuların daha geniş katılımla kongre ve sempozyum gibi faaliyetlerle de ele alınması gerektiği ifade edildi.

Otizmli Bireylere İş İmkânı

Özlem Kılıç Ekici

Kurumsal uygulama ve yazılım alanında dünya liderlerinden olan SAP (www.sap.com/turkey), kurumsal sosyal sorumluluk anlayışı ile projeler geliştirmeyi sürdürüyor. SAP bilişim teknolojilerindeki geliştirilebilir yetenekleri nedeniyle çok sayıda otizmli bireyi işe almak üzere yeni fırsat eşitliği projesini hayata geçirdiğini duyurdu. SAP bu projesi ile global olarak 66 bin çalışanın en az %1'lik kısmının 2020'ye kadar otizmli çalışanlardan oluşmasını hedefliyor. Dünya nüfusunun %1'inin otistik olmasından yola çıkarak bu oranı belirleyen SAP, dünya çapında hâlihazırda birçok otizmli birey istihdam ediyor.



2 Nisan'ın Dünya Otizm Farkındalık Günü olması ve tüm Nisan ayının Birleşmiş Milletler tarafından Otizm Farkındalık Ayı olarak kabul edilmesi vesilesiyle duyurulan proje, Danimarka merkezli insan kaynakları firması Specialisterne iş birliğiyle hayata geçirildi. Proje, otizmli bireylerin iş dünyasına daha çok katılmasını sağlamayı hedefliyor ve "Autism at Work" (Çalışma Hayatında Otizm) başlığıyla anılıyor (http://www.sap-tv.com/video/#/13436/autism-at-work). SAP pilot programın uygulamaya girmesiyle ABD, Kanada, Almanya, İrlanda ve Hindistan'daki SAP ofislerinde otizmli 30 birey istihdam etti. 2020 yılına kadar otizmli en az 600 bireyin SAP bünyesinde çalışmasıyla, %1'lik otizmli çalışan hedefine ulaşılması öngörülüyor.

Öğretmenlere CERN'de Eğitim Fırsatı

Zeynep Bilgici

1954 yılında Cenevre'de (İsviçre) kurulan Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi (*Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*, CERN) evrenin en küçük yapıtaşlarının evrenin şekillenmesine nasıl katkıda bulunduğunu öğrenmeyi amaçlayan parçacık fiziği laboratuvarıdır. Bünyesinde yapılan bilimsel çalışmalar sonucunda ortaya çıkan pek çok teknolojiyi topluma kazandıran CERN'e üye 21 ülke olsa da Dünya'nın birçok yerinden gelen araştırmacılar bu laboratuvarlarda çalışabiliyor. Bütün bunların yanı sıra bilim insanı ve mühendis yetişmesine de katkı sağlayan CERN'de her yıl lise öğretmenlerine yönelik eğitim programları da düzenleniyor. Şimdiye kadar 25 ülkeden 6500 lise öğretmeninin ağırlandığı programa bu yıl ilk defa sadece Türk öğretmenlere yönelik bir eğitim de eklendi.

MEB tarafından da desteklenen ve 23-28 Şubat 2014 tarihleri arasında gerçekleşen bu eğitim programına ülkemizden 33 öğretmen görevli olarak gönderildi. Böylece CERN'de eğitim alan lise öğretmeni sayısı bu yıla kadar sadece 3 iken bu yılki büyük katılım ile 36'ya ulaştı.

CERN'de araştırma yapan Türk bilim insanları tarafından Türkçe hazırlanan bu programda parçacık fiziği, parçacık hızlandırıcılar ve bunların uygulamalarına yönelik eğitim alan öğretmenler devam eden CMS, ATLAS gibi deneyleri de yerinde görme fırsatı buldu.



Fizik, kimya, biyoloji öğretmenlerinden oluşan bu grup, CERN eğitimi süresince edindiği bilgi ve motivasyonu gençlere ulaştırmak amacıyla pek çok okulda seminerler düzenliyor.

İkincisi 28 Temmuz-1 Ağustos 2014 tarihleri arasında yapılacak Türk öğretmenlere yönelik eğitime 36 öğretmen gönderilecek. Başvuruları devam eden bu eğitim ile ilgili detaylı bilgiye aşağıdaki adreslerden ulaşabilirsiniz.

http://indico.cern.ch/event/308126/overview
http://www.cernegitim.com/

Işığı Hareket Yönüne Göre Filtreleyen Malzeme

Mahir E. Ocak

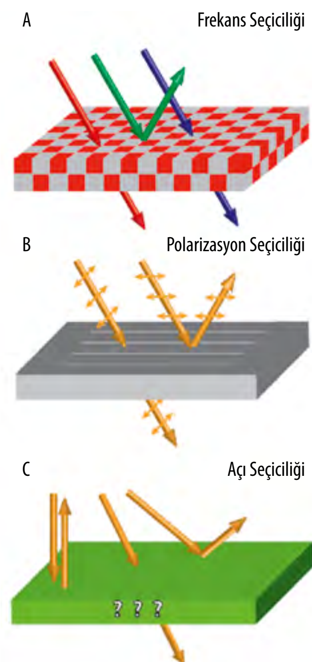
MIT'de çalışan araştırmacılar, ışığı hareket yönüne göre filtrelemek için bir yöntem geliştirdi. Dr. Y. Shen ve çalışma arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Science*'ta yayımlandı. Geliştirilen yöntemi kullanarak üretilen malzemelerin gelecekte teleskoplarda, mikroskoplarda ve fotovoltaik gözelerde kullanılacağı düşünülüyor.

Işık ışınları üç özellik ile tanımlanabilir: Yön, frekans ve polarizasyon. Işığı frekansına ya da polarizasyonuna göre filtreleyen malzemeler var. Daha önceleri ışığı hareket yönüne göre filtrelemek için çeşitli yöntemler denenmişti, fakat bu yöntemlerin tamamı sadece belirli bir frekans aralığındaki ışık ışınlarında kullanılabiliyordu.

Bir ortamın içinde hareket eden ışık ışınları başka bir ortam ile karşılaştıkları zaman genellikle ışınların bir kısmı geri yansır bir kısmı ise diğer ortama geçer. Ancak ışınlar ara yüzeye belirli bir açı (Brewster açısı) ve belirli bir polarizasyon ile geldikleri zaman hiç yansıma olmaz. MIT araştırmacıları ışığı hareket yönüne göre filtrelemek için iki farklı maddenin art arda sıralanmış katmanlarından oluşan bir malzeme üretti.
Işık ışınları yeni bir katmanla her karşılaştıklarında, ışınların bir kısmı yansıyor. Her bir katmandan yansıyan ışın miktarı az olmasına rağmen, çok sayıda farklı katmandaki yansımadan sonra geriye ancak belirli bir açı ve belirli bir polarizasyon ile gelen ışınlar kalıyor.

Araştırma sırasında yaklaşık 80 SiO_2 ve Ta_2O_5 katmanı kullanılarak, malzemeye geliş açısı 10 derecelik belirli bir aralığın dışında ve herhangi bir frekansta olabilecek tüm ışınların filtrelenmesi sağlanmış. Aynı yöntemin başka malzemelerle de uygulanabileceği belirtiliyor. Ayrıca katman sayısını artırarak açı aralığını daha da daraltmak mümkün.

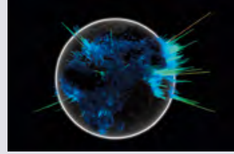
Işığı hareket yönüne göre filtreleyen malzemelerin gelecekte pek çok uygulamada yararlı olacağı düşünülüyor. Örneğin Güneş Sistemi'nin dışındaki gezegenler, yakınlarında her zaman çok parlak bir yıldız olduğu için doğrudan gözlemlenemiyor. Sadece belirli yönden gelen ışınları görüntüleyen teleskoplar üreterek ötegezegenleri doğrudan gözlemlemek mümkün olabilir.



102 Yıllık Hava Durumu Görselleştiriliyor

Özlem Kılıç Ekici

Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi Meteoroloji Laboratuvarı, 23 Mayıs'ta Türkiye'de aynı noktada yapılan en uzun süreli (102 yıllık) ölçümlerle derlediği meteorolojik veriyi, dijital dünyanın görsel diliyle buluşturacağı bir etkinlik düzenliyor. 1982 yılında Boğaziçi Üniversitesi'ne bağlanan Rasathane'nin Meteoroloji birimi, 1929'da Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün düzenli gözlemlere başlamasına kadar ülkede meteoroloji ile ilgili gözlem ve tahmin yapan tek kuruluş olma unvanını korumuş. Rasathane günümüzde araştırma ve gözlem faaliyetlerini sürdürerek toplumdan gelen meteorolojik bilgi, danışma ve gözlem taleplerini karşılamaya çalışıyor. "Veri Görselleştirme Atölyesi" etkinliği Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Enstitüsü'nde gerçekleşecek. Programla ilgili ayrıntılı bilgiler http://web.boun.edu.tr/meteoroloji/verigorsellestirme/ adresinden öğrenilebilir.



Türk Öğrenciler Intel ISEF'te Yarışacak

Özlem Kılıç Ekici

Dünya çapında gerçekleştirdiği eğitim ve sosyal sorumluluk projeleriyle inovasyona destek veren Intel, genç bilim adamlarının yetişmesine ve projelerini hayata geçirmesine katkıda bulunuyor. Intel'in desteğiyle gençleri bilim, matematik ve mühendislik çalışmalarına teşvik etmek amacıyla her yıl düzenlenen dünyanın en büyük yükseköğrenim öncesi bilim şenliği ISEF'e (International Science and Engineering Fair) Türkiye'den katılacak projeler belirlendi. Bu yıl 11-16 Mayıs tarihleri arasında ABD'nin Los Angeles kentinde düzenlenecek yarışmada, Türkiye'yi TÜBİTAK ve INEPO tarafından belirlenen 11 proje temsil edecek.

Intel sponsorluğunda gerçekleştirilen ISEF'e her yıl 60'ın üzerinde ülkeden 1600 öğrenci projeleriyle katılıyor. Toplam 4 milyon dolarlık burs ve ödülün dağıtılacağı yarışmada Türk öğrenciler, matematik, uygulamalı fizik, kimya, biyoloji, psikoloji ve bilgisayar alanlarında hazırladıkları projelerle büyük ödül için yarışacak.



Yarışma ile ilgili ayrıntılı bilgiye https://student.societyforscience.org/content/intel-international-science-and-engineering-fair adresinden ulaşılabilir.

35 Yaş Altı 35 Yenilikçi Aranıyor

Zeynep Bilgici

MIT Technology Review günümüzün temel problemlerini çözen ve dünyayı değiştiren genç teknoloji uzmanlarını seçiyor. 35 yaşından küçüklerin katılabildiği "Innovators Under 35" yarışmasında kazananlar mucit, girişimci, önsezili, yardımsever veya öncü olarak sınıflandırılıyor.

Bireysel başvuranlar veya aday gösterilenler arasından seçilen 35 kişi dünyaya duyuruluyor. Şimdiye kadar kazananlar arasında Google kurucu ortaklarından Larry Page, Sergey Brin ve Facebook kurucu ortağı Mark Zuckerberg gibi birçok başarılı ve tanınmış ismin bulunduğu bu yarışmada 35 kişilik listeye girmeyi başaran fakat ismi çok fazla duyulmayanlar da seçkin kariyer fırsatları yakalayabiliyor. On yılı aşkın süredir dünya çapında devam eden yarışmalar 2010 yılından itibaren bölgesel olarak da yapılıyor. Bugün Hindistan, Arjantin, Fransa, İspanya ve daha pek çok ülkede gerçekleşen bölgesel yarışmaları kazananlar dünya genelinde yapılan yarışmaya katılma hakkı kazanıyor. Bu yıl ülkemizde de "Innovators Under 35 Turkey" adı altında gerçekleştirilecek yarışmayla geleceği şekillendirecek teknoloji odaklı projeleri olan yaratıcı ve cesur Türk yenilikçiler tanıtılacak. Başvuruları 21 Mayıs'a kadar devam eden bu yarışmanın kazananları Eylül'de açıklanacak.



Bu yarışmaya katılmak isteyenler veya alanında başarılı bulduğu kişileri aday göstermek isteyenler aşağıdaki adresi ziyaret edebilir. **http://www.tr35turkey.com/**

4. Ulusal Kristalografi Toplantısı

Zeynep Bilgici

Türk Kristalografi Derneği tarafından bu yıl dördüncüsü düzenlenen uluslararası katılımlı Ulusal Kristalografi Kongresi TUCr2014, Dicle Üniversitesi'nin ev sahipliğinde 17-19 Mayıs tarihlerinde Diyarbakır'da gerçekleştirilecek.

2014 yılının Birleşmiş Milletler tarafından "Uluslararası Kristalografi Yılı" ilan edilmesiyle birlikte kristalografi ile ilgili kongreler, toplantılar, çalıştaylar ve sergiler ile modern kristalografinin doğuşunun yüzüncü yılı tüm dünyada kutlanmaya devam ediyor. Bu nedenle bu yılki kristalografi kongresi ayrı bir önem taşıyor. Fizik, kimya ve biyolojinin yanı sıra farmakoloji, mineroloji ve arkeoloji gibi farklı alanlarda çalışan ve çalışmalarında X-ışını tekniklerini kullanan pek çok araştırmacının katılması beklenen bu toplantının, kristalografinin daha çok tanınması, genç araştırmacıların bu alanda çalışmaya özendirilmesi ve katılımcılar arasında yapılacak ulusal ve uluslararası ortak çalışmalar için olanak sağlaması hedefleniyor.

Etkinlik kapsamında bir çalıştay da düzenlenecek (16-17 Mayıs). Toplantı ve çalıştay ile ilgili daha detaylı bilgi almak için http://www.tucr2014.org/tr/ adresini ziyaret edebilirsiniz.





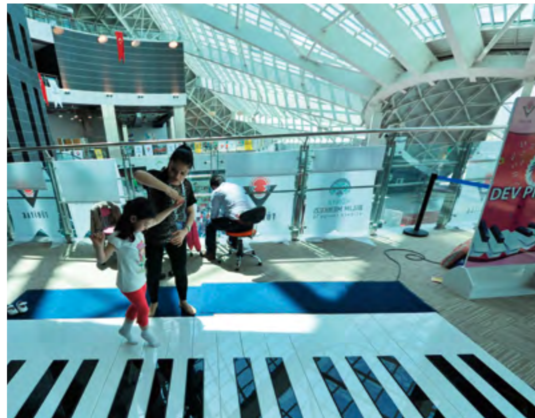
Konya Bilim Merkezi Açıldı

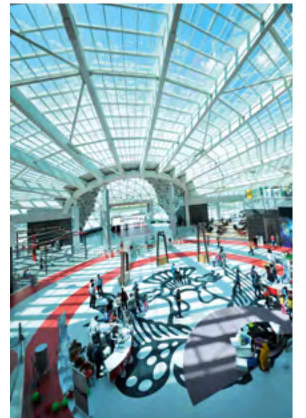
Modern binası ve uluslararası standartlardaki donanımı ile dikkat çeken Konya Bilim Merkezi'nin açılışını Başbakan Erdoğan yaptı. Başbakan Erdoğan, Dışişleri Bakanı Ahmet Davutoğlu, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanı Lütfi Elvan, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanı Fikri Işık, Vali Muammer Erol, TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Yücel Altunbaşak, Büyükşehir Belediye Başkanı Tahir Akyürek ve diğer protokol üyeleriyle kurdeleyi kesti.



Konya Bilim Merkezi için ilk adım 2008 yılında atıldı ve TÜBİTAK ile Büyükşehir Belediyesi'nin işbirliğiyle sürdürülen bu örnek projenin ilk aşaması başarıyla tamamlandı.
Bilim merkezinin binasını inşa eden belediye aynı zamanda işletmeciliğini de yapacak. TÜBİTAK ise sergilerin ve eğitim birimlerinin temini, yönetim ve organizasyon yapısının belirlenmesi, personel eğitimi ve denetlenmesi konusunda destek sağlıyor. TÜBİTAK proje için 31 milyon liralık bütçe ayırdı. Konya Bilim Merkezi toplamda 100 bin metrekare bir alan üzerine kuruldu.
Sergi alanları, eğitim birimleri, konferans salonları, kütüphaneler, kitap satışı gibi alanları içeren bilim merkezi kapalı alanı ise 25 bin metrekare büyüklüğünde. "Dünyamız" ve "Giriş Alanı" bölümlerinde TÜBİTAK tarafından temin edilen toplam 40 sergi var. Buna ek olarak, MTE Studios tarafından üretilen Bilimin Sultanları adlı sergi Konya Bilim Merkezi'nde sergilenmek üzere TÜBİTAK tarafından kiralandı. Bilimin Sultanları şimdiye kadar dünyanın değişik yerlerinde birçok kez sergilendi.
Bu sergide genel olarak İslam medeniyet tarihinde bilime katkıda bulunmuş saygın bilim insanlarının icatları gösteriliyor. Sergi astronomi, matematik, mimari ve tıp gibi önemli alanlarda 50 ayrı sergi ünitesi barındırıyor.







Dr. Tuba Sarıgül

Gezegenler Arası Wi-Fi

ABD'nin Kaliforniya eyaletindeki Goldstone Uzay İletişim Merkezi'nde kurulu ve çapı 70 metreye ulaşabilen parabolik antenler, NASA'nın insanlı-insansız tüm uzay araçları ile iletişim kurmak amacıyla kullanılıyor. Goldstone Uzay İletişim Merkezi'nin de bir parçası olduğu dünyanın en büyük ve hassas bilimsel iletişim sistemlerinden biri olan Deep Space Network (DSN) sayesinde sadece Dünya'nın yörüngesinde görev yapan uzay araçları değil, Güneş Sistemi'nin uzak noktalarındaki uzay araçları da takip edilebiliyor. ABD, İspanya ve Avustralya'da bulunan üç istasyondan oluşan Deep Space Network sahip olduğu 360 derecelik görüş açısıyla uzay araçlarıyla her yönde kesintisiz iletişim kurabiliyor ve araçları izleyebiliyor.

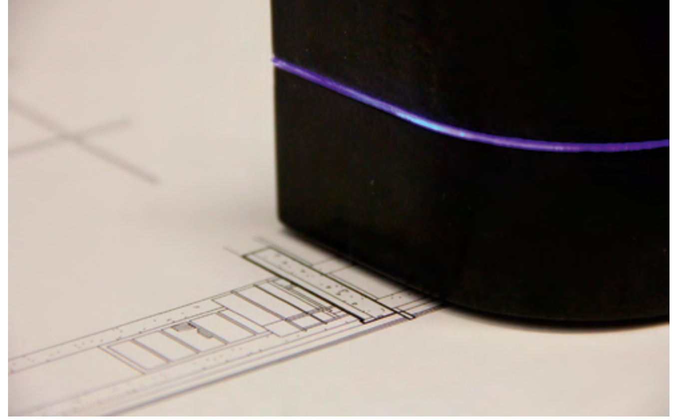
İstasyonlar uzay araçlarıyla radyo dalgaları aracılığıyla iletişim sağlıyor. Antenler tarafından gönderilen ve antenlere gelen radyo dalgalarının başka radyo dalgalarıyla çakışmasını engellemek amacıyla istasyonların konumu dikkatle seçiliyor. Neil Armstrong'un Ay'ın yüzeyindeki ilk adımlarının görüntüsünden Jüpiter'in, Satürn'ün, Neptün'ün Voyager uzay aracı tarafından alınan ilk yakın görüntülerine kadar, hafızalara kazınmış birçok görüntü ve önemli veri Dünya'ya geçen yıl 50. yaşını kutlayan bu sistem sayesinde ulaştı.



Levent Daşkıran

Hem Yazıcı Hem Gezici





Bu küçük cihaz, yıllardır alıştığımız yazıcı tasarımına yeni bir yorum getirmeye hazırlanıyor.

Yazıcılar, yıllardır üç aşağı beş yukarı tasarımı değişmeyen aygıtlar arasında. Kocaman büyük bir kutuya kâğıdı koyarsınız, çıktıyı gönderirsiniz, tepsiden yazdırılmış kâğıdı alırsınız. Biçimi, rengi, büyüklüğü değişir ama mantığı pek değişmez.

İşte Zuta Labs adlı bir şirket, Mini Mobile adını verdiği yeni cep tipi yazıcıyla yazıcı tasarımına yeni bir yorum getirmeye hazırlanıyor. Bu yeni yazıcıya kâğıt koymak yerine, yazıcıyı kâğıdın üzerine yerleştiriyorsunuz. Kâğıt üzerinde gezinen yazıcı, yazdırmak istediğiniz şeyleri adım adım kâğıda işliyor. Bu düşüncenin güzel tarafları var. Birincisi ürün cebe sığacak kadar küçük. İkincisi bu şekilde çıktı alırken diğer yazıcılarda olduğu gibi kâğıt tepsisinin boyutuyla sınırlı kalmıyorsunuz. Masaya yaydığınız kâğıdın büyüklüğüne bağlı olarak poster bile yazdırabilirsiniz.

Üretim için Kickstarter üzerinden destek arayan proje, ben bu yazıyı yazarken 400 bin dolarlık destek beklentisini çoktan aşmış görünüyordu. Projeye 180 dolar ve daha üstünde destek sağlayanlar, her şey yolunda giderse ilk ürünlere 2015 yılının başında kavuşacak. Projeyi **bit.ly/zutalabs** adresinde inceleyebilirsiniz.

Gerçekten Ağrıyor mu Yoksa Numara mı?

Bilgisayarlar olasılık hesapları üzerine kurulu stratejilerle satrançta sizi güzelce yenip bir saniyeden kısa zamanda milyonlarca matematik işlemin altından kalkabilir. Ne de olsa bu onların güçlü olduğu alan. Peki bilgisayar bir insanın yüzüne bakıp o an gerçekten acı mı hissettiğini yoksa numara mı yaptığını anlayabilir mi? Artık anlıyor, üstelik insanlardan daha iyi anlıyor. Bir kaleyi daha kaybediyoruz.

Kaliforniya Üniversitesi'nin bilgisayar tabanlı öğrenme sistemleri konusunda uzman araştırmacılarından Marian Bartlett, bunun için bir yazılım geliştirerek 25 gönüllü denek üzerinde test etmiş. Deneklerin kolunu 1 dakika boyunca buzlu suya daldırarak yüzlerindeki gerçek ağrı tepkisini kayda alan Bartlett, daha sonra aynı deneklerden sanki ağrı hissediyormuş gibi numara yapmalarını istemiş. Ardından topladığı görüntüleri kurguladığı yazılımla analiz etmiş. Kontrol amacıyla da 170 kişilik bir gruba görüntülerdeki kişilerin hangilerinin gerçekten ağrı hissettiğini ayırt edip edemeyeceklerini sormuş.

Sonuç? İnsanların gerçek ağrı ifadesini sahtesinden ayırt edebilme başarısı %55. Bilgisayarda ise bu oran %85. Araştırmaya dair detaylı sonuçları **bit.ly/fakepain** adresinde bulabilirsiniz.



Yüz ifadelerini algılama gibi insana özgü yeteneklerde de bilgisayarların gerisinde kalmaya başladık.

Dahası var. Bartlett ve ekibinin kurduğu Emotient adlı şirket, Google Glass gözlüklerle uyumlu ilk uygulamasını hayata geçirmek için 6 milyon dolar yatırım yapmış bile. Uygulama, baktığınız kişinin yüz ifadesinden o anda nasıl bir ruh hali içinde olduğunu çözümleyerek size bildirebiliyor. Sistemin özellikle yüz yüze satış ve müşteri hizmetleri gibi alanlarda kullanılması bekleniyor. Detaylar için **emotient.com** adresini ziyaret edebilirsiniz.

Dünyamızı Kim Tehdit Ediyor?

Dünya genelinde bilgisayar sistemlerini tehdit eden zararlı yazılımlardan, güvenlik yazılımı üreticilerinin ve araştırma şirketlerinin yayımladığı raporlar sayesinde haberdar oluyoruz. Peki herhangi bir zamanda, herhangi bir bölgede anlık olarak hangi tehditlerin öne çıktığını öğrenmek ister misiniz?

Güvenlik çözümleri üreticisi Kaspersky, bunun için **cybermap.kaspersky.com** adresinde gerçek zamanlı ve etkileşimli bir çalışmaya imza atmış. Siteyi ziyaret ettiğinizde, tarayıcınızda açılan dünya haritası üzerinden, Kaspersky antivirüs yazılımı tarafından dünyanın farklı bölgelerinde tespit edilen tehditlere dair detaylı bilgilere ulaşmak mümkün. Herhangi bir ülke üzerinde yer alan işaretlere tıklayarak o an bölgede neler olup bittiğini, hangi tür tehditlerin yaygın olarak görüldüğünü izleyebiliyorsunuz. Tabii raporların sadece Kaspersky ağından geldiğini hatırlatmakta fayda var. Dolayısıyla veri akışının yoğunluğu yazılımın bölgedeki popülerliğine göre değişiyor.

Haritaya ulaşmak için **cybermap.kaspersky.com** adresini ziyaret edebilirsiniz.





Olur da dünyanın o an hangi bölgesinde hangi tehditlerin yaygın olduğunu merak ederseniz, Kaspersky siber tehdit haritasını ziyaret edebilirsiniz.



Ay'a Roket Yollamak İsterseniz Uygulamanız Hazır

Derler ya Ay'a ayak basan ilk insanları taşıyan *Apollo 11* roketinin üzerindeki bilgisayar günümüzde ancak bir hesap makinesiyle kıyaslanabilir diye... İşte 2009 yılında Amerikan Havacılık ve Uzay Ajansı NASA, insanın Ay'a ilk defa ayak basmasının 40. yılında kapsülü Ay'a indiren kodu açık olarak kullanıma sunmuştu (**apcmag.com/apollo-11-code-goes-open-source.htm**). 5 yıl sonra NASA yeni ve önemli bir adım daha attı ve bugüne kadar araştırmalarında kullandığı hatırı sayılır miktarda yazılımın kodunu açık kaynak mantığıyla genel erişime açtığını duyurdu. Üstelik kodları ticari uygulamalarda kullanmak da serbest.

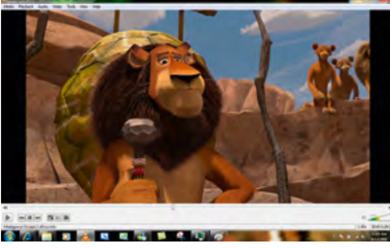
NASA'nın yeni açık kaynak kataloğunda 1000'den fazla proje listeleniyor. Kodların hayli yaratıcı kullanımlarına da rastlamak mümkün. Örneğin Hubble Uzay Teleskobu'nun yıldızları takip etmek için kullandığı sistemden uyarlanan çözümler bugün kutup ayılarının takibi için kullanılıyor. Detaylı katalog için **technology.nasa.gov** adresini ziyaret edebilirsiniz. Bu arada çoğu sınırlı kapasiteye sahip sistemlerde, mümkün olduğunca hatasız ve uzun süre yüksek verimle çalışmak üzere kurgulanan bu kodların ders niteliğinde olduğunun altını çizmek lazım.

Derseniz ki uzaya roket göndermek yerine kendi işletim sistemimi veya kelime işlemcimi yazayım, onun da çaresi var. Son zamanlarda giderek hız kazanan antik uygulamaların kodlarını paylaşma akımına katılan Microsoft, Computer History Museum (Bilgisayar Tarihi Müzes) ile işbirliği çerçevesinde MS-DOS işletim sistemi ve Word for Windows'un ilk sürümlerinin kodlarını yayımladı. Kodları incelemek isterseniz **computerhistory.org/press/ms-source-code.html** adresinde bulabilirsiniz.



NASA, araştırmalarında kullandığı farklı projelere ait binlerce kodu serbest bıraktı.

Video İzlerken Piliniz Çabuk mu Bitiyor?



Dizüstü bilgisayarlarda video izlerken kimimiz tercih ettiğiniz özel bir yazılım -VLC gibi- kullanıyoruz, kimimiz işi Windows'un (veya kullandığınız bir diğer işletim sisteminin) kendi yazılımına bırakıyoruz. Büyük ihtimalle de hiçbirimiz bugüne dek kullandığımız yazılımın da, tercih ettiğimiz video formatının da pil ömrüne olan etkisini düşünmedik. Meğer düşünmek gerekiyormuş.

Techspot, dizüstü bilgisayarında video izleyen kullanıcıların cihaz pil ömrünün video formatından ve kullanılan oynatıcı yazılımdan nasıl etkilendiğini ölçmek için detaylı bir test gerçekleştirmiş. Sonuçlar beklenmedik ölçüde şaşırtıcı. Örneğin Windows 8.1'in kendi video uygulaması videoyu tek şarjda 8 saate yakın oynatırken, aynı video VLC ile oynatıldığında pilin 4 saatin biraz üzerinde ancak dayandığı görülmüş.

Tıpkı oynatıcıda olduğu gibi video formatlarında da şaşırtıcı farklar söz konusu. Örneğin video formatı olarak H.264 720p kullanan bir videoyu test sistemi üzerinde tek şarjda neredeyse 10 saat seyredebilirken, aynı videoyu XviD 720p formatına dönüştürdüğünüzde 8 saati anca görüyorsunuz. Hele tercihiniz HEVC 1080p olursa, 4 saati biraz geçtiğinizde piliniz tükeniyor.

Özetle video izlerken en iyi pil ömrü H.264 720p formatında, video oynatıcı olarak Windows 8.1'in kendi video uygulaması kullanıldığında elde edilebiliyor. Techspot'un konuya dair detaylı incelemesini **techspot.com/article/799-battery-life-analysis-video-playback** adresinde bulabilirsiniz.

Tercih ettiğiniz video görüntüleme yazılımı ve video formatı pil ömrünü ne kadar da etkiliyormuş meğer...



Son Bir Kez Olsun Güneşi Görebilmek İçin

Teknoloji kavramı her ne kadar çoğu kişi üzerinde soğuk bir izlenim bıraksa da, ara sıra teknolojinin insanın ruhuna dokunacak şekilde yaratıcı kullanımıyla karşılaştığımız da oluyor. Roberta Firstenberg'in hikâyesi de bunlardan biri.

Kanser hastası olan Firstenberg, hastalığın ilerlemesiyle elden ayaktan düşüp evinin bahçesine bile çıkamayacak kadar güçsüz kalınca bilgisayar oyunu tasarımcısı olan torunu Priscilla'nın aklına bir fikir geliyor. Priscilla, 3 boyutlu sanal gerçeklik gözlükleri geliştiren Oculus Rift'in yetkililerine durumu anlatan bir mesaj yazarak kendilerinden yardım istiyor. Şirkettekiler konuyla hemen ilgileniyor ve kendisine bir tane örnek ürün gönderiyorlar. Priscilla, gözlüğe Tuscano isimli sanal gerçeklik demosunu yükleyerek büyükannesine takıyor. Böylece kadının sanal dünyada da olsa, yemyeşil kırlarda adım atarak etrafta gezinmesini sağlıyor.

İş bu kadarla da kalmıyor. Priscilla internet üzerinde deneyimlerini paylaştığında başkalarından yeni fikirler gelmeye başlıyor. Bunlardan biri de Google Maps üzerinde yer alan görüntüleri gözlük üzerinden aktarmak. Böylece Priscilla, büyükannesine nereleri ziyaret etmek istediğini ve nereyi özlediğini sorarak görüntüleri Google Maps üzerinden topluyor ve gözlüğe yönlendiriyor. Böylece hastalığı nedeniyle yerinden kalkamayacak durumda olan kadına doğup büyüdüğü mahalleleri, caddeleri yeniden ziyaret etme fırsatı veriyor. Roberta, gözlüğü kullanmaya başladıktan 1 ay kadar sonra hayata gözlerini yumuyor.

Roberta'nın hikâyesi, teknolojinin insan hayatına farklı şekillerde nasıl dokunabileceğine dair son derece dokunaklı bir hikâye. Detayları **bit.ly/robertaoculus** adresinde okuyabilirsiniz.

Yerinden kımıldayamayan hastaların önünde yepyeni dünyalar açmak için sanal gerçekliğe başvuracağımız günler hayli yakın.



ctrlaltdel@tubitak.gov.tr

Odanızın Dekorasyonunu Akıllı Telefonunuza Bırakın

Odanıza yeni bir dekorasyon yapmak veya eşya almak istiyorsunuz. Bunun için de önce odanın bir planını çıkarmanız gerekiyor. Ne yaparsınız? Bir elinizde metre diğer elinizde kalem, karış karış odanın duvarlarını mı ölçersiniz? Aslında normali bu, ama ilginçtir ki bunun için de bir mobil uygulama yapmışlar.





Roomscan adlı uygulamayı mobil cihazınıza indiriyorsunuz, ardından telefonu veya tableti size gösterilen şekilde duvara yaslayıp bekliyorsunuz. "Tamam" dediğinde bir sonraki duvara geçiyorsunuz, "tamam" dediğinde bir sonraki duvara... İş bittiğinde Roomscan size içinde bulunduğunuz mekânın krokisini çıkarıyor. Elinizde metre varsa ve uzunlukları ölçüp yazılıma girerseniz metrekare hesabını da sizin için yapıyor.



Akıllı telefonlardaki yazılımlarla gerektiğinde odanın ölçüsünü bile alabiliyorsunuz.

Roomscan, kullanımı biraz alışkanlık gerektirmekle birlikte yaptığı iş ve ortaya koyduğu sonuç açısından son derece ilginç bir uygulama. Ayrıca ücretsiz olduğu için denemenin bir zararı yok. En azından akıllı telefon uygulamalarıyla ne kadar ummadık işler de yapılıyor görmüş olursunuz.

Derseniz ki "odayı ölçmüşken birkaç kitap rafı vardı, onları da çakayım" size Bolt & Nut, Dimensions ve Hole Spacer adlı uygulamaları da öneririm. İsmi geçen tüm uygulamaları kullandığınız mobil platformun uygulama dükkânında arayarak elinizdeki cihaz için mevcut olup olmadığını görebilir ve indirebilirsiniz.

Kanayan Gönlümün Çaresi Nerede?

Geçtiğimiz ay internet ortamı, şimdiye kadar karşılaşılan en büyük güvenlik açığı olarak nitelendirilen Heartbleed ile sarsıldı. Olayın özü şu: İnternet üzerindeki birçok web sitesi, bilgi akışına izinsiz müdahaleleri önlemek amacıyla kullanıcıyla arasındaki bilgi alışverişini şifrelemek üzere OpenSSL adlı bir yazılım kullanıyor. İşte bu yazılımın 2012 yılında çıkan 10.1 sürümünde, kullanıcının taleplerini yanıtlamak üzere kullanılan Heartbeat adlı modülde önemli bir hata olduğu ortaya çıktı. Bu hata, sunucu üzerinde sorgulama yapan kişinin sunucu belleği üzerinde normalde erişememesi gereken alanlara da erişmesine ve bu alanda bulunan hassas bilgilere ulaşmasına zemin hazırlıyor. Hata Heartbeat modülü üzerinde belirdiği için olaya da Heartbleed adı verildi.



İnternetin gördüğü en büyük güvenlik açığı geçtiğimiz ay tüm dünyayı kasıp kavurdu.

Bu açığın ortaya çıkması, dünya genelinde ilgili OpenSSL sürümünü kullanan web sitelerindeki kullanıcı bilgilerinin ve şifrelerinin uzunca bir süredir güvende olmadığı anlamına geliyor. Üstelik bugüne kadar bu hatadan faydalanarak kimin kimden ne kadar bilgi sızdırdığı da bilinmiyor. Trend Micro'nun üst seviye alan adları üzerinden yürüttüğü araştırmaya göre Türkiye merkezli ".tr" alan adlarının yüzde 25'i Heartbleed Bug'a karşı savunmasız durumda. Ayrıca dünyadaki üst seviye alan adına sahip 1 milyon web sitesinin yüzde 5'inin Heartbleed'den etkilendiği ifade ediliyor.

Bu ne demek? Özellikle internet üzerinde hemen hemen her platformda ortak bir şifre kullanıyorsanız, açığın yer aldığı sitelerde şifrenizi kaptırmış olabilirsiniz. Hangi sitelerin etkilendiğini görmek için birkaç yol var. Mashable web sitesinde Heartbleed'den etkilenen web servislerine dair detaylı bir liste yer alıyor (**mashable.com/2014/04/09/heartbleed-bug-websites-affected**). Ayrıca Farklı web servisleri için farklı şifreler oluşturmanızı sağlayan LastPass adlı servis (**lastpass.com**), yayınladığı bir eklentiyle kullandığınız web servislerinin Heartbleed'den etkilenip etkilenmediğini söyleyebiliyor. Instagram'dan Gmail'e, Minecraft'tan Dropbox'a kadar uzanan listeye bakınca sorunun ne kadar ciddi olduğunu görmek mümkün.

Peki ne yapacaksınız? İlk yapmanız gereken, etkilenen sitelerdeki şifrelerinizi değiştirmek ve eğer böyle bir alışkanlığınız varsa her web sitesinde aynı isim ve şifreyi kullanma alışkanlığından vazgeçmek olmalı.

Güneş Enerjili Şarj Cihazı

Yaygın elektrik ağı olmayan veya düzenli olarak elektriğin sağlanamadığı ülkelerde cep telefonu kullanıcılarına hizmet vermek üzere tasarlanmış olan Buffalo Grid, İngiltere merkezli bir "startup" şirket tarafından geliştirilmiş bir teknoloji veya iş fikri. Buffalo Grid, güneş enerjisi ile şarj olan bir batarya paketi.



Elektriğe erişimi olmayan gelişmekte olan ülkelerde satılan bu cihazı kullanmak isteyenler, bağlı oldukları telekom şirketine kısa mesaj atarak alacakları şarj hizmetinin ücretini ödeyebiliyor. Bu cihazların işletmecisi de bu şarj bedellerinden belli bir oranda kâr alıyor. Bu iş modelinin ilk müşterileri arasında Hindistan, Endenozya ve Bangladeş gibi ülkeler bulunuyor.

http://buffalogrid.org/

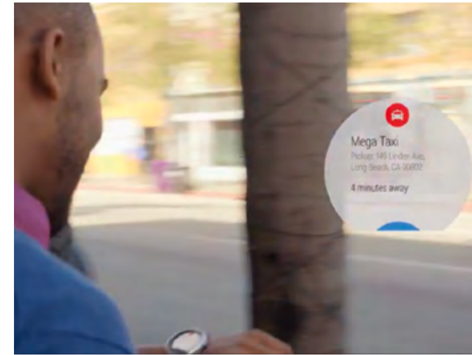




Giyilebilir Android

Ülkemizde cep bilgisayarı olarak adlandırılan PDA (*Personal Digital Assistant*) cihazlar 90'lı yıllardan itibaren hayatımızda yer almaya başladı. Bilgisayar teknolojisinin hayatımıza getirdiği kolaylıkları cebimizde taşıyabiliyor olmamız hoşumuza gitmişti. Yine aynı yıllarda hayatımıza girmeye başlayan cep telefonlarının, cep bilgisayarları ile evliliği sonucu da akıllı telefonlar dünyaya geldi. Akıllı telefonlar her geçen gün daha hızlı ve daha akıllı olurken ekran boyutları da "cep telefonu" olarak isimlendirilmenin sınırlarını zorlamaya başladı. Gelen e-postalarımıza bakmak için cebimizden veya çantamızdan cep telefonumuzu çıkarmak bile zahmetli gelmeye başladı artık. Diğer bir ifadeyle taşınabilir akıllı telefonlarımız bile yeterince "taşınabilir" değil artık; dolayısıyla da "giyilebilir" akıllı ürünler, teknoloji pazarında yeni bir niş olarak ön plana çıkmaya başladı. Bunların da ilk ticari örnekleri akıllı kol saatleri olarak raflarda yerlerini almaya başladı.
Akıllı telefon piyasasının lider işletim sistemlerinden Android'in de "giyilebilir" versiyonu Android Wear 18 Mart 2014'te program geliştiricilerin kullanımına resmen sunuldu. Android Wear giyilebilir teknolojilerde kullanılmak üzere tasarlanmış ilk işletim sistemi olarak, Motorola Moto 360 ve LG G Watch ise Google Wear için tasarlanmış ilk cihazlar olarak tarihe geçti.

http://www.android.com/wear/





Uzun Mesafe Giden Elektrikli Motor: Johammer

Fotoğrafını gördüğünüz elektrikli motosikletin, tuhaf şekli dışındaki en önemli özelliği tam dolu şarjla 200 km mesafe kat edebilmesi. Her türlü elektrikli aracın en büyük sorunu tam dolu batarya ile gidebileceği mesafenin, geleneksel yakıt kullanan araçlara göre kısa olması ve şarj süresinin, yine geleneksel yakıt kullanan araçlara göre daha uzun olması. Avusturya kökenli Johammer tarafından geliştirilen elektrikli motosiklet 12,7 KWh kapasiteli bataryası ile 200 km yol katedebiliyor. Johammer'de kullanılan batarya paketi 200.000 km üretici garantisi kapsamında. 100 km'e hıza 8 saniyede çıkabilen Johammer'ın hız üst limiti 120 km/sa sınırlandırılmış.

www.johammer.com

Kablosuz Ağlar için Kulaklık Seti



Evlerimizde bulunan kablosuz internet ağına bağlayabileceğimiz cihaz çeşidi her geçen gün artıyor. Normalde bilgisayarlarımızı bağladığımız kablosuz ağımıza, daha sonraları yazıcılarımız ve veri depolama sistemlerimiz eklendi. Kablosuz ağımızda geleneksel olarak pek bulunmayan ev eğlence sistemleri artık Wi-Fi donatılara sahip TV'ler ve ses sistemleri ile vazgeçilmezler arasında yer almaya başladı. Streamz kulaklık seti ise kablosuz ağımıza eklenen en son ürünlerden biri. 48 kHz/16 bit DAC (Digital-to-Analog Convertor, Sayısaldan Analoga Dönüştürücü) teknolojisi kullanan Streamz, hem tek başına müzik çalar olarak kullanılabiliyor hem de kablosuz ağ üzerinde bulunan medya oynatıcılar tarafından gönderilen yayınları alabiliyor. iPhone veya Android tabanlı bir akıllı cihazla televizyonunuza gönderdiğiniz görüntünün sesini, Streamz kullanarak dinleyebiliyorsunuz

www.vodafone.com







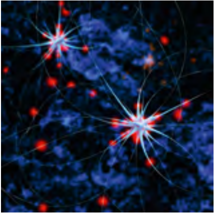


Mehmet Cihad Ayar

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Konektomumuz Neyse Biz de Oyuz: EyeWire

Konektomunuz ile Tanışın



Bilim ve teknoloji ilerledikçe karşılaştığımız problemlerin sayısı artıyor. Fakat bilim insanları farklı ve yenilikçi stratejiler ve yöntemler geliştiriyor. Sadece bir disipline bağlı kalmayıp disiplinlerarası bakış açısı ile problemlere çözüm üretmeye çalışıyorlar. Örneğin Massachusetts Teknoloji Enstitüsü Seung Laboratuvarı'ndaki bilim insanları biyolojik dokulardaki sinir hücrelerinin bağlantılarını incelemek için biyolojiden ve bilgisayar biliminden yararlanıyor. Seung Laboratuvarı'ndaki çalışmaların iki boyutu var: Nöro-biyoloji ve bilgisayar bilimi. Nöro-biyolojik boyut sinapslar arasındaki etkileşimi izleyen virüslerin tasarlanmasını, optik görüntüleme yöntemlerini ve sinir hücrelerinin etkileşim simülasyonlarını içeriyor. Bilgisayar bilimi ile ilgi boyut ise hücre bölünmesi ve aksonların ve sinir hücrelerinin sınıflandırılması için mikroskobik görüntülerin paketlenmesi sürecine yönelik yöntemler içeriyor. Bu yöntemleri etkin bir şekilde kullanabilmek için çalışmalarda elektrik ve elektronik mühendisliğinde sıkça kullanılan yapay zekâ ile öğrenme yaklaşımına yer veriliyor.

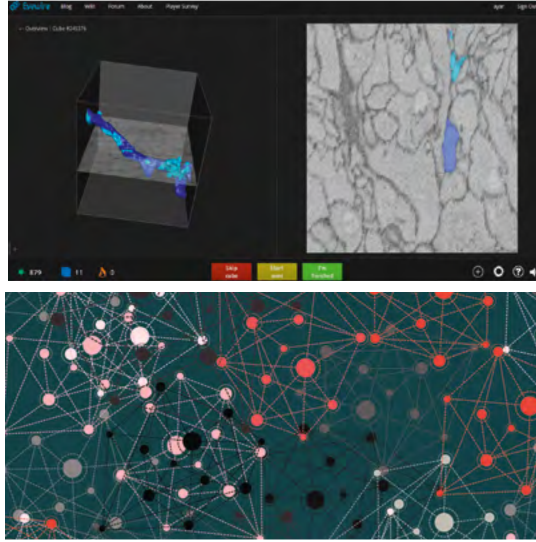
Seung Labotuvarı'ndaki çalışmaların yürütücüsü Sebastian Seung, TED'de (Technology, Entertainment and Design) yaptığı söyleşide insanların göz renklerini, kişiliklerini ve hatta hastalıklarını genlerimizin ötesinde bir kavram ile açıklıyor: Konektom (*connectome*). Aslında genlerimizden daha fazla olduğumuz iddia ediliyor. İnsanların konektomlarının minik bir kurtçuğun konektomundan daha karmaşık ve bağlantı sayısının DNA'mızın tüm dizisindeki harflerden bir milyon kat daha fazla olduğu söyleniyor. Bu da bizi biz yapan, yani beyinlerimizdeki bağlantılar ile ilişkilendiriliyor. Sinir hücrelerimiz arasındaki bağlantıların oluşturduğu karmaşık yapıyı yani konektomu üç boyutlu ve 100.000 kere büyütülmüş olarak görüntüleyebilmek için gelişmiş teknolojiler kullanıyor.

Bilindiği gibi sinir hücrelerinin etkileyici şekilleri vardır. Uzun ve ince dalları olan kısa ağaçlara benzerler. Bilim insanları konektomları bulabilmek (tüm sinir hücrelerini aynı anda görebilmek) için çalışmalarında fare beyni kullanmış. Bir farenin beyninin dilimleri 100.000 kere büyütülüp tüm sinir hücrelerinin uzun ve ince dallarının görüntüleri üst üste yerleştirilerek 3 boyutlu hali ortaya çıkarılıyor. Beynin her bir dilimi için sinir hücrelerinin dalları farklı renklere boyanıyor. Örneğin bir sinir hücresi dalını kırmızı, diğerini ise yeşil ile renklendirdiğimizde ve bunu her bir dilim için tekrarladığımızda sinir hücresi dallarının birbirine temas ettiğini gözlemleyebiliriz. Bu oluşum sinaps olarak adlandırılır. Sinapslar keseciklerden oluşur, içlerinde sinir taşıyıcı moleküller bulunur. Sinir hücrelerinin arasındaki iletişim sinir taşıyıcı moleküller ile sağlanır. Sinaps bölgesinde iki sinir hücresi birbiri ile bağlantı halindedir. Peki, konektomun tamamını nasıl bulabiliriz?



Yapay zekâ ile donanmış süper bilgisayarların analiz yaptığı bir sistem ile. Bu sistem, her bir sinir hücresini farklı renklere boyuyor. 3 boyutlu görüntüleme ile sinapslar bulunuyor ve sinapslardaki iki sinir hücresinin rengi kaydediliyor. Eğer bu tüm görüntüler için yapılabilirse bir konektom ortaya çıkıyor.

Seung Laboratuvarı'ndaki bilim insanları konektomu inceleyen sistem sayesinde, insanların çocukluktan itibaren kişiliklerinin zamanla değiştiğini, aynı şekilde konektomlarının da değiştiğini söylüyor. Bu değişimin temelinde nöral etkinlikler var. Bu etkinlikler ile düşüncelerimiz, duygularımız, algılarımız ve zihinsel deneyimlerimiz kodlanıyor. Bu yüzden "konektomumuz neyse biz de oyuz" diyebiliriz. Kendimizi daha iyi tanıyabilmemiz için konektomları daha iyi görüntüleyen teknolojilerin geliştirilmesi kaçınılmaz!



EyeWire: Sinir Hücrelerimizi Haritalayan İnternet Oyunu

Seung Laboratuvarı'ndaki bilim insanları, konektom ile ilgili çalışmalarını hızlandırmak için *EyeWire* adlı, algoritmalara dayalı çevrimiçi bir oyun geliştirdi. Bu oyunu oynamak sinirbilim alanında herhangi bir uzmanlık gerektirmiyor. Bu yaklaşım "halkın bilimi" adı veriliyor. Halkın bilimi, uzmanlığı olmayan halktan kişilerin bilimsel araştırmalara katılımı olarak açıklanıyor ve bilimsel araştırmalara katkı yapacağı düşünülüyor. Çeşitli oyuncuların *EyeWire*'a katılımı ile konektomlar hakkında bilinmeyenlerin ortaya çıkarılması hedefleniyor. Beynimizde 80 milyar sinir hücresi olduğunu düşünürsek konektomlar hakkında bilinmeyenleri ortaya çıkarmak sadece bilim insanlarının değil sıradan insanların da görevi olabilir.

EyeWire adlı oyun insan beyninin nasıl çalıştığını anlamak için atılmış bir adım. *EyeWire*'da beynimizdeki sinir hücrelerinden ziyade gözlerimizdeki nöral bağlantılara odaklanılmış. 100 ayrı ülkeden 50 bini aşkın oyuncu bilimsel problemi çözmek için çaba sarf ediyor. *EyeWire* herkese açık bir internet oyunu. Tek yapmanız gereken kayıt olmak ve belli başlı alıştırmaları yaptıktan sonra size sunulan sinir hücrelerini görüntülemeye çalışmak.

Yandaki görüntü *EyeWire* ortamında çekilmiş bir fotoğraf. *EyeWire* aracılığı ile sinir hücrelerini inceleyebiliriz. Size verilen kübik görüntüden (3 boyutlu ara yüz, sağ üstteki) sinir hücresinin bir parçasına bakıp her bir hücrenin sınırlarını belirleyebiliyorsunuz. Sebastian Seung *EyeWire*'da yapılanı, 3 boyutlu boyama kitabı etkinliğine benzetiyor, fakat tabii iş o kadar da kolay değil. Yapılması gereken şey, sinir hücrelerinin sınırlarını gösteren çizgiler arasında kalmak ve oyun esnasında verilen 3 boyutlu kübik yapı doğrultusunda bir sinir hücresinin dalını takip etmek. Sinir hücrelerinin büyüklükleri farklı, şekilleri düzensizdir. O nedenle sinir hücrelerinin birbiri ile nasıl temas ettiğini tahmin etmek için önce birtakım alıştırmalar yapmak gerekiyor. Saatlerce bu çizgiler arasında doğru renklendirme yapmak durumunda kalabilirsiniz.

Oyun esnasında, katılımcılar retinadaki sinir hücrelerinin uzun ve kısa dallarını yeniden yapılandırabiliyor. Görüntüler boyunca dalları takip ederek sinir hücrelerinin 3 boyutlu yeni oluşumları elde edilebiliyor. Bu şekilde, sinirbilim ile ilgili bilgi ve becerimizin olup olmadığını düşünmeden bilim insanlarına yardımcı olabiliriz. Oyuncuların bu sürece sağladığı girdiler, daha sonra mühendisler tarafından *EyeWire* oyununu güçlü kılan ve altyapısını oluşturan hesaplamalı teknolojinin geliştirilmesi için kullanılıyor. Bu sayede otizm ve şizofreni gibi hastalıklarla ilgili bazı tespitler de yapılabiliyor. Oyunun alt yapısı yapay zekâ algoritmalarına dayandığı için oyuncular ne kadar çok oynarsa sistemin de kendini bir o kadar yenileyeceği düşünülüyor. Bu da artırılmış zekâ olarak adlandırılıyor.

Kendimizi tanımak için bilim insanlarının geliştirdiği teknolojiler birer araç olabilir. İleride yeni teknolojilerin kullanılacağına hiç şüphe yok. Kendimizi anlama noktasında bilim insanlarına ve bize önemli görevler düşüyor. *EyeWire* oyununa katılarak bize düşen görevi gerçekleştirmeye başlayabiliriz.

Kaynaklar

- http://blog.ted.com/2012/12/10/play-with-the-brain-an-online-game-thats-helping-map-the-connections-of-the-retina/
- http://www.itsokaytobesmart.com/post/37792261076/eyewire-game-map-neurons
- http://www.scientificamerican.com/citizen-science/update-eyewire-mit/
- http://blog.eyewire.org/about/
- http://hebb.mit.edu/seunglab/research
- http://scistarter.com/project/566-Eyewire

Dr. Özlem Kılıç Ekici

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Uzayın İlk Ziyaretçileri



Amerikalı astronot Armstrong 1969'da Ay'a ilk defa ayak bastığında milyonlarca insan televizyonlarının başında heyecanla insanlık tarihinin bu önemli olayını izliyordu. Uzay çalışmalarında zorlu ve uzun bir yolda çok büyük bir başarı ve zafer elde edilmişti. Ama bu hiç de kolay olmamıştı. İnsanlı uzay yolculuğundan önce gerçekleştirilmesi gereken çok sayıda araştırma vardı. Birtakım fedakârlıklar yapılması gerekiyordu. Uzay yarışında önde olan ABD ve Rusya bilinmezlerin çok olduğu bir yolculuğa insanlardan önce hayvanların gönderilmesine karar verdi.

Deneme uçuşları bir canlının yörüngeye yerleşmesi ve yerçekimi olmayan ortamla karşı karşıya kalması durumunda hayatta kalabileceğini gösterirken, bilim insanlarının da canlıların uzay uçuşlarına nasıl tepki verdiği konusunda ilk verileri elde etmesini sağladı. Bu veriler insanlı uzay uçuşlarına önayak oldu. Uzay çalışmalarının öncüleri ve elde edilen başarının kahramanları arasında hayvanlar da vardı.

İnsanın ilk defa Dünya yörüngesine seyahatinden ve Ay'a ayak basmasından çok çok önce hayvanlar âleminin birçok üyesi uzaya giden ilk canlılar olarak tarihteki yerlerini aldı. Bilim insanları uzaya bir hayvan göndermenin, insanlı uçuşların yapılmasına önayak olacağını düşünüyordu. Böylece çeşitli ülkelerin uzay araştırma programlarının yörünge altı ve yörünge uçuşlarına maymun, şempanze, köpek, kedi, tavşan, fare, kurbağa, kaplumbağa, kertenkele, balık, salyangoz, denizanası ve çok çeşitli böcek dâhil edildi. Uzaya değişik türde ve çok sayıda hayvan göndermenin amacı, bir canlıyı füzeyle birlikte uzaya fırlatmak sonra da canlı ve sağlıklı bir şekilde Dünya'ya geri getirebilmekti. Ayrıca insanlı uzay uçuşlarını gerçekleştirmeden önce, yerçekiminin yok denecek kadar az olduğu ortamın, Güneş'ten gelen ışınımın ve kozmik ışınların canlılar üzerindeki etkilerini de araştırmak gerekiyordu.

Uzay yarışının başladığı dönem itibariyle uzay uçuşunun canlılar üzerindeki etkileri hakkında bir bilgi yoktu. Uzay teknolojisi de yeni yeni gelişiyordu. Uzun süre füzeler sadece tek yön uçuşlar için tasarlandı. Uzay araçlarının tasarımı, kalkış ve iniş mekanizmaları deneme aşamasındaydı. Geliştirilen füzelerin çoğunun sadece fırlatma motorları vardı; yörüngeden ayrılma, uzaydan atmosfere geri dönme ve kapsül paraşüt mekanizmaları da tam olarak çalışmıyordu. Bu durumda uzaya gönderilen hayvanların hayatta kalma şansı çok azdı.

Tüm teknolojik zorluklara rağmen, uzaya giden hayvanlardan bir kısmı Dünya'ya canlı olarak geri dönebildi, çoğu ise maalesef ya uzayın derinliklerinde kayboldu ya da iniş sırasında öldü. Ama isimleri hatıra pullarında, şarkılarda, çizgi romanlarda, müzelerde ya da anıt mezarlarda ve heykellerde yaşamaya devam etti. >>>



Hayvanlarla Uzay Yolculuğunun Dönüm Noktaları

1947	Uzaydaki ilk hayvan (meyve sinekleri)
1949	Uzaydaki ilk maymun
1951	Uzaydaki ilk köpek
1957	Yörüngedeki ilk hayvan (köpek)
1963	Uzaydaki ilk kedi
1968	Derin uzaydaki ilk hayvan (kaplumbağa)
2007	Uzayda korunmasız yaşayan ilk hayvan (tartigrad)
2007	Uzayda üreyen ilk hayvan (hamamböceği)

67 yıldır birçok ülke uzaya çeşitli hayvanlar gönderdi. Bütün bu hayvanlar, hayatlarını teknolojik gelişme uğruna insanlığın hizmetine sunarak uzay çalışmalarında öncü oldu.



Uzayın Hayvan Öncüleri

Hayvanlar havacılık ile ilgili keşif çalışmalarına ilk olarak 1783 yılında bir koyunun, kazın ve horozun sıcak hava balonuyla gökyüzüne gönderilmesi ile dâhil olmuş. Daha sonraları Amerikalılar Alman mühendislerin geliştirdiği V-2 füzeleri ile çeşitli hayvanları yerden yaklaşık 44.000 metre yükseğe göndererek ışınıma maruz kalma, gösterilen fizyolojik tepkiler ve hayati fonksiyonlar, yaşam destek üniteleri ve tekrar yere iniş mekanizmaları gibi konuları araştırdı. Ancak bir canlının gerçek anlamda atmosferin dışına çıkarak uzaya erişebilmesi için karman çizgisini geçmesi yani deniz seviyesinden yaklaşık 100 km yükselmesi gerekiyordu. İşte bir kutu dolusu meyve sineği 1947 yılında V-2 füzesiyle yerden yaklaşık 109 km yükselerek yakın uzaya giden ve kapsül içinde paraşütle yeryüzüne tekrar canlı olarak inebilen ilk hayvanlar oldu. Uzmanlar meyve sineklerinin sağlıklı bir şekilde hayatta kaldığını, ne yüksek hızdan ne de ışınımdan etkilendiğini keşfetti.

Uzay uçuşlarının birinde farelerin yerçekimsiz ortamdaki davranışları ve hareketleri fotoğraflandı. NASA'nın uzay uçuş programlarına daha çok maymun ve fare dâhil edilirken, Sovyetler Birliği uzaya ağırlıklı olarak köpek gönderdi. Uzaya ilk kediyi Fransa gönderdi. Félicette isimli kedinin beynine yerleştirilen elektrotlar sinirsel uyarıları kayıt altına aldı.

İlk kaplumbağa Ay'ın etrafını dolanarak derin uzay mesafesine 1968 yılında uçtu. Uzaydaki ilk örümcek ağını ise 1973'te Anita ve Arabella isimli örümcekler ördü.

ESA'nın 2007'de gerçekleştirdiği uçuşta ise tartigrad olarak bilinen mikroskopik omurgasız hayvanlar, açık uzayda korunmasız bir şekilde tehlikeli kozmik ve UV ışınıma maruz kaldıkları halde yaşamaya devam eden ilk canlılar oldu. Aynı uçuşta Ruslara ait bir hamamböceği 33 tane yavru dünyaya getirerek uzayda üreyen ilk canlı oldu. En son hayvanlı uçuşu gerçekleştiren ülkeler ise 2013'te uzaya gönderdiği maymun ile İran, fare, gekko, salyangoz, kertenkele ve balık ile Rusya oldu.

Uzaydaki İlk Maymunlar

Hint maymunu 2. Albert 1949'da yörünge altı uçuş ile (134 km) uzaya giden ilk maymun oldu. Tüm uçuş süresince hayatta kalarak birçok değerli veriyi bilimin hizmetine sunan maymun iniş sırasında kapsül paraşütünün arızalanması nedeniyle öldü. 1950'li yıllarda çeşitli cinsten çok sayıda maymunun uzaya gönderilmesine devam edildi. Maymunların çoğu uçuş süresini genel anestezi altında uyuyarak geçiriyordu. Hayvanların vücutlarına biyolojik sinyalleri ölçmek için birtakım aletler ve elektrotlar yerleştiriliyordu. Bu yıllarda uzaya gönderilen maymunların yaklaşık üçte ikisi ya uçuş sırasında ya da inişten hemen sonra öldü. Ancak Able (sincap maymunu) ve Baker (Hint maymunu) 1959 yılında gerçekleşen 579 km'lik ve 16 dakikalık uçuşla bir uzay yolculuğundan sonra Dünya'ya sağlıklı bir şekilde geri dönebilen ilk maymunlar oldu. En yüksek hızın saatte 16.000 km'ye çıktığı bu uçuş sırasında maymunlar yaklaşık 9 dakika boyunca ağırlıksız ortamda bulundu. Able döndükten 4 gün sonra vücudundan elektrotların çıkartılması sırasında ameliyatta çıkan bir teknik sorun yüzünden öldü. Baker ise 1984 yılına kadar Alabama'daki Amerikan Uzay ve Füze Merkezi'nde sağlıklı bir şekilde yaşamaya devam etti. Ham isimli şempanze 1961'de Redstone füzesiyle Mercury kapsülü içinde uzaya gönderilen ve yolculuk sırasında kendisine öğretilen görevleri yerine getiren ilk hayvan oldu. Bu yolculuktan yaklaşık 3 ay sonra Amerikalıların ilk insanlı uzay uçuşu Alan Shepard tarafından gerçekleştirildi.

Uzaydaki İlk Köpekler

Sovyetler Birliği 1950'li ve 1960'lı yıllarda 57 defa köpekli uzay uçuşu gerçekleştirdi. Uçuş programlarında soğuğa ve açlığa alışkın olan sokak köpekleri kullanıldı. Bu uçuşlardan birine dâhil olan Marfusa, uzaya giden ilk tavşan oldu. Tsygan ve Dezik isimli Sovyet uzay köpekleri 1951'de yapılan yörünge altı düzeydeki uçuşta uzaya giden ilk köpekler oldu. Sovyet uzay köpeklerinden Strelka'nın uçuştan sonra doğurduğu yavru ABD o zamanki başkanı Kennedy'nin kızına hediye edildi. Sovyet köpekler Veterok ve Ugolyok 1966'da yörüngede 22 gün geçirerek uzayda en uzun süre kalan köpekler oldu.

Dünya yörüngesine 1957'de çıkan, aynı zamanda orada ölen ilk canlı olma özelliğini taşıyan uzay köpeği ise meşhur Laika oldu. Üzerine takılan birçok cihazla birlikte uzaya gönderilen köpek 1600 km'ye kadar çıktı. Füze geri dönmek üzere tasarlanmamıştı, köpeğin de 10 gün içinde öleceği düşünülmüştü. Ancak roket ile köpeğin bulunduğu bölmenin ayrılması sırasında meydana gelen bir arızadan kaynaklanan aşırı ısınma nedeniyle Laika fırlatmadan sonraki birkaç saat içinde öldü. Laika'nın ismi birçok ülkede hatıra pullarının üzerinde yaşıyor. Talihsiz bir şekilde ölen köpek, o tarihten sonra uzaya gidecek tüm hayvanların ve canlıların yaşamasının önünü açmış oldu. Nitekim Sovyet uzay programı 1961'de Yuri Gagarin ile uzaya ilk insanlı uçuşu gerçekleştirdi.

67 yıldır birçok ülke uzaya çeşitli hayvanlar gönderdi. Bütün bu hayvanlar, hayatlarını teknolojik gelişme uğruna insanlığın hizmetine sunarak uzay çalışmalarında öncü oldu. Kayıplara rağmen, bilim insanlarına çok değerli veriler sağlayarak uzay bilimi tarihindeki yerlerini aldılar.

Çizimler: Ersan Yağız



Kaynaklar

- http://listverse.com/2013/10/04/10-animals-launched-into-space/
- http://history.nasa.gov/animals.html
- http://en.wikipedia.org/wiki/Animals_in_space
- http://www.space.com/19532-animals-in-space-monkeys-dogs.html
- http://www.rocketcityspacepioneers.com/space/first-animals-in-space#sthash.gI8OhH6p.dpuf
- http://science.howstuffworks.com/dead-animals-in-space.htm

Börteçin Ege

4. Endüstri Devrimi Kapıda mı?

Dünya endüstrisi, bugüne kadar çok kısa aralıklarla üç devrim geçirdi, dördüncüsünün ise kapıda olduğu iddia ediliyor.

Dördüncü endüstri devrimi ile birlikte dünya endüstrisi daha özel, daha karmaşık ve daha kaliteli bir üretim yöntemine geçecek.

Daha önce üretilmesinin mümkün olmadığı düşünülen ürünler bile çok düşük maliyetle büyük bir hızla üretilip dünyanın başka bir köşesindeki alıcıya hızla teslim edilecek.

Peki, 4. Endüstri Devrimi ile gerçekten ne kast ediliyor, hayata geçirilmesini sağlayacak ana aktörler, önündeki engeller neler olabilir? Tüm bunlar gerçekçi mi?

Şimdi buyurun, bu soruların cevabını hep beraber bulmaya çalışalım.

>>>

4. Endüstri Devrimi

İnternetin ve mobil bilgisayarların ortaya çıkmasıyla beraber günümüzde özellikle yüksek teknoloji ürünlerinin üretim süreci de yavaş yavaş değişmeye başladı. Bir yandan ürünler daha "akıllı" ve müşterilerin belirli ihtiyaçlarına göre daha özelleştirilmiş bir şekilde üretilirken, diğer yandan da müşteri gereksinimleri gittikçe çeşitlenerek artmaya, bunun sonucunda da artan rekabetle birlikte ürünlerin yaşam döngüleri kısalmaya başladı. Sonuçta tüm bu süreç yavaş yavaş o kadar karmaşık bir hal almaya başladı ki, bilim dünyası modern üretimde zaten yer alan ana unsurların günümüze damgasını vuran internetle, mobil cihazlarla, sensörlerle ve diğer akıllı cihazlarla birleştirilip birleştirilemeyeceği sorusunu ortaya attı. Bu kapsamda 4. Endüstri Devrimi kavramı ilk olarak 2011'de Hannover Fuarı'nda (Almanya) kullanıldı. Uzmanların burada kendilerine sordukları soru esasında çok basitti: "Hemen hemen tüm bilgisayarların birbirine bağlı olduğu günümüzde, üretim sırasında ve sonrasında özellikle fabrikalar gibi büyük üretim tesislerindeki makineler ile diğer üretim araç ve gereçlerinin hem birbirleriyle hem de ürettikleri ürünler ile bağlantıda olması neden mümkün olmasın?"

Tüm bunların yanı sıra bu ürünler, tıpkı üretildikleri makineler gibi sürekli internete bağlı olacak (dolayısıyla konumları ve durumları her an kolaylıkla belirlenebilecek), sensörleri sayesinde bulundukları çevreyi inceleyip gerektiğinde yine kendi yetenekleri ölçüsünde fiziksel tepki verebilecek ve bunu yaparken de tüm dünya genelinde internete bağlı diğer cihazlarla gerçek zamanlı olarak bilgi alışverişinde bulunabilecekler.

Bu yeni üretim tekniğinin beraberinde getirdiği esneklik sayesinde müşteriye özel ürünlerin üretimi de çok kısa bir süre içinde mümkün olabilecek. Üstelik tüm bu üretim sürecinin, gerektiğinde birbirinden binlerce kilometre uzaktaki çok az sayıda insanın katılımıyla gerçekleşebilecek olması da 4. Endüstri Devrimi'nin diğer özelliklerinden biri. Kısaca, 4. Endüstri Devrimi hayata geçirildiğinde üretim sürecindeki değişikliklerden sadece fabrikalar değil, tüm bireyler ve toplumlar etkilenecek. Yakından incelediğimizde 4. Endüstri Devrimi'nin ana bileşenleri olarak özellikle yeni nesil donanım, yazılımlar ve cihaz tabanlı internet öne çıkıyor.





4. Endüstri Devrimi'nin ana konseptine göre üretim sürecinde fabrikalardaki makineler, bilgisayarlar, sensörler ve diğer entegre bilgisayar sistemleri birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunacak, insanlardan neredeyse tamamen bağımsız olarak kendi kendilerini koordine ve optimize ederek üretim yapabilecek. Optimizasyonun sağladığı avantajlar sonucunda üretim süresi, maliyetler ve üretim için ihtiyaç duyulan enerji miktarı düşerken üretim miktarı ve kalitesi artacak. Günümüzün modern sistemlerinden farklı olarak, üretilen her bir ürün benzersiz bir seri numarasına dolayısıyla bir kimliğe sahip olacak, ayrıca belleklerinde sadece bazı temel bilgileri değil kendi geçmişlerini de tutacaklar.

Yeni Nesil Donanım ve Yazılım

Bu kapsamda gelecekte, günümüzdeki klasik donanım örneğinden farklı olarak, hayli düşük maliyete üretilen, bugünkünden çok daha az yer kaplamakla birlikte çok daha az elektrik enerjisi harcayan, daha az ısı üreten ama bir o kadar da yüksek güvenilirlikle çalışan donanımlara ihtiyaç olacak. Bu tip donanımları çalıştıracak işletim ve yazılım sistemlerinin de kaynak özellikle bellek kullanımı açısından çok daha tutumlu olması beklenecek.

Endüstri Devrimleri

1. Endüstri Devrimi
1784'te ilk mekanik dokuma tezgâhının icadı
Mekanik üretim tesislerinde su ve buhar gücüyle üretime başlanması

2. Endüstri Devrimi
1870'te ilk üretim bandının kurulması
Elektrik enerjisiyle çalışan üretim tesislerinde seri üretime geçilmesi

3. Endüstri Devrimi
1969'da ilk programlanabilir otomasyon sistemlerinin devreye girmesi
Elektronik ve bilgisayar tabanlı teknolojilerle birlikte üretimde tam otomasyon aşamasına geçilmesi

4. Endüstri Devrimi
Siber fiziksel sistemler tabanlı üretim ile daha önceleri üretilemeyen karmaşık ve akıllı ürünlerin geliştirilip üretilmesi

Giderek artan oranda, seri üretimden müşteri ihtiyaçlarına özel üretime geçilmesi

Üretim tesisleri ile ürünlerin gerçek zamanlı olarak veri ve bilgi alışverişine başlaması

Artan otomasyon seviyesi ve üretimde kullanılan makinelerin ve ürünlerin kendi kendilerini organize etmeye başlamasıyla, klasik yöntemlerle üretim döneminin kapanması

Ürün tasarımı, geliştirilmesi ve üretimi için gerekli veri ve bilgi miktarının çok büyük hacimlere ulaşması

Kalite ile birlikte üretim maliyetlerinin de artması

Kendi kendini organize eden üretim yöntemleri sayesinde üretim için gerekli enerji miktarının ve diğer kaynaklara (özellikle insan, makine ve üretim tesislerine) olan ihtiyacın azalması

Tasarımdan üretime geçiş için gerekli zamanın azalmasıyla birlikte ürün yaşam döngü süresinin de kısalması

Siber fiziksel sistemler tabanlı üretim ile üretim dünyasının, sanal dünya ile giderek daha iç içe geçmeye başlaması



Cihaz Tabanlı İnternet

4. Endüstri Devrimi'nin belki de en önemli bileşeni yeryüzündeki tüm cihazların birbiriyle bilgi ve veri alışverişi için kullandığı bir internet. Türkçeye cihaz tabanlı internet (*internet of things*) olarak çevrilebilecek bu kavram, kişisel bilgisayarların giderek yaşamımızdan çıkmaya başlayacağı ve bir gün yerlerini giysiler, binalar, ulaşım araçları ile kargo paketleri gibi aklınıza gelebilecek her türlü araç ve gerece entegre edilmiş, sensör ve işleticilerle donanmış, internet bağlantılı "akıllı" elektronik sistemlere (siber fiziksel sistemler) bırakacağı yönündeki vizyonu tanımlıyor. Günümüzden farklı olarak bu sistemlerin belirli bir oranda düşünce yeteneği olacağından da yola çıkılıyor. Yine bu kavrama göre akıllı sistemler, insanların dikkatini dağıtmadan hatta onların dikkatini dahi çekmeden, insanlara günlük yaşamlarında destek olacak ve böylece günlük hayatı büyük ölçüde kolaylaştıracak. Cihaz tabanlı internet servislerine günümüzden verilebilecek en basit örnek internet üzerinden kargo takip sistemleridir. Söz konusu sistemler günümüzde henüz "emekleme" aşamasında, kargo takibinde insan faktörü hâlâ en önemli faktör. Fakat cihaz tabanlı internet servisleri aşamasına geçildiğinde bu paketler neredeyse tek bir defa bile insan müdahalesi olmadan, nereden nereye, nasıl ve ne zaman gitmeleri gerektiğine kendileri karar verecek. Cihaz tabanlı bir internet vizyonundan ilk olarak 1991'de ABD'li bilgisayar bilimci Mark Weiser "The Computer for the 21st Century" başlıklı makalesinde söz etmiş, ama bu vizyonun adı 1999'da teknoloji öncülerinden ve RFID (radyo frekansı ile tanımlama) uzmanlarından İngiliz Kevin Ashton tarafından konulmuş.



İletişim teknolojisi şirketlerinden Ericsson tarafından yapılan tahminlere göre bu kapsamda 2020'li yıllarda yaklaşık 50 milyar cihaz internete bağlı olarak çalışacak. Tüm bu sistemin çalışmasını sağlayacak altyapı ise yakın bir zaman önce geliştirilen internet protokolünün altıncı sürümüyle (IPv6) garanti altına alınmış durumda. Bir önceki sürüm IPv4 sadece 4,3 milyar cihazın adreslenerek internete bağlanmasına olanak verirken IPv6 ile bu rakam yaklaşık $3{,}4\times10^{38}$ oldu ve dolayısıyla insan hayalinin erişemeyeceği kadar çok cihazın adreslenerek internete bağlanmasının yolu açıldı. Söz konusu rakamı hayal edebilmeniz için şöyle bir örnek verelim: Dünya'nın yüzölçümü 510 milyon km^2 (bunun %70,8'i su), karasal alanların toplam yüzölçümü ise 148,9 milyon km^2 ($148{,}9\times10^{16}$ cm^2). Dolayısıyla gelecekte gerektiği takdirde karasal alanda her bir cm^2 'ye 228.341.168.569.509.738.179 cihaz yerleştirilebilecek.



Sonuç

İlk aşamada, konunun donanım ve yazılım bölümünün hayata geçirilmesinde bir problem olmadığı görülüyor. Özellikle cihaz başına düşecek işlenecek veri miktarı ve bu verilerin saklanacağı sistemlerin esas olarak bulut bilişim sistemleri olacağı göz önünde bulundurulduğunda, söz konusu mikro ve nano sistemlerin ihtiyacı olan mikroişlemci gücünün, elektrik enerjisi ve bellek gibi kaynakların zaten düşük düzeylerde olacağını tahmin etmek güç değil. İkinci olarak, internet protokolünün altıncı sürümü IPv6 ile birlikte milyarlarca ve milyarlarca cihazın internete bağlanmasının yolu açıldığından burada da teknik bir sıkıntının yaşanmasının söz konusu olmayacağı artık ortada.

Fakat bugüne kadar yaşanan deneyimler, üretim süreçlerinde yer alacak ilgili tüm makinelerin ve bunların sunduğu hizmetlerin standart hale getirilmesinin ve kusursuzca programlanmasının hiç de kolay bir hedef olmadığına işaret ediyor. Bu da 4. Endüstri Devrimi'nin sanıldığı kadar çabuk gelmeyeceğini, günümüzde üretim sağlayan tüm makinelerin yerlerine yeni nesil üretimi mümkün kılacak makinelerin geçmesinin ve bunların koordine ve optimize edilmesinin çok uzun zaman alacağını gösteriyor. Bu kapsamda dünyanın önde gelen bazı elektronik devlerinin 4. Endüstri Devrimi'nin 2020'li yıllarda geleceğini iddia etmesi sadece onların temennisi gibi görünüyor.



Kaynaklar

- Gerhard, D., "Cyberphysical Production Systems (CPPS)", TUWIn4.0 Auftaktveranstaltung - Präsentation, Technische Universität Wien, 6 Kasım 2013.
- Plattform Industrie 4.0, "Von smarten Objekten und Maschinen", plattform-i40.de, 15 Şubat 2014.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, "Zukunftsprojekt Industrie 4.0", bmbf.de, 17 Şubat 2014.
- Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik, "Das Internet der Dinge wird die Welt verändern", internet-der-dinge.de, 17 Şubat 2014.

İlay Çelik

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Havanın "Su"yunu Çıkaran Reklam Panosu

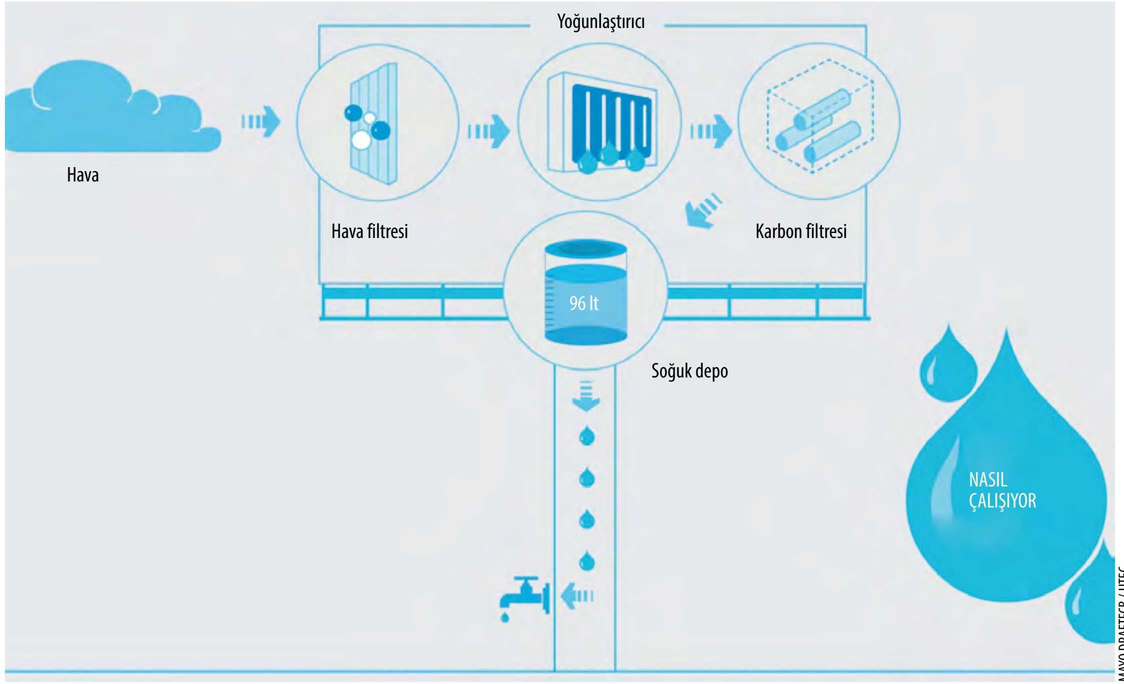
Dünya'nın geleceğine dair bazı felaket senaryolarının ufak çaplı da olsa örnekleri şimdiden görülebiliyor. Dünyanın pek çok yerinde artan nüfus yoğunluğu en temel kaynaklara, örneğin içme suyuna erişimde yetersizliklere yol açmaya başlamış durumda. Peru'nun en büyük şehri ve başkenti Lima'da yaşanan su sıkıntısı bunun bir örneği. Peru Mühendislik ve Teknoloji Üniversitesi'nden araştırmacıların yaptığı bir pilot projeyse Peru'daki ve dünyanın başka yerlerindeki benzer sorunların çözümüne katkı sağlayabilecek yenilikçi bir teknoloji ürünü ortaya koydu.



MAYO DRAFTFCB / UTEC

Lima dünyanın en kurak yerlerinden biri olan Atakama Çölü'nün kıyısında yer alıyor. Yıl boyunca neredeyse hiç yağış almayan bu "çöl megakenti"nde yaşayan 7,5 milyon insanın yaklaşık 700.000'i sağlıklı içme ve yıkanma suyundan mahrum. 600.000 kadarıysa su ihtiyacını pompalarla ya da elle doldurulması ve düzenli olarak temizlenmesi gereken su depolarından karşılıyor.

Her ne kadar dünyanın en kurak yerlerinden biri olsa da Lima'nın Pasifik kıyısındaki bölgelerinde aralıktan şubata kadar süren yaz mevsiminde havadaki nem oranı %90'ın üzerinde seyrediyor. Bu durum bir grup araştırmacıya havadaki nemi yoğunlaştırarak kullanılabilir su üretecek bir sistem geliştirmeleri için ilham kaynağı olmuş. Peru Mühendislik ve Teknoloji Üniversitesi'nden (UTEC) araştırmacılar nemli havadan su üretebilen, büyük bir reklam panosu biçimindeki sistemi 2012'nin Aralık ayında Lima'nın Bujama semtinde bir yol kenarına yerleştirmiş. Bir hava filtresi, bir yoğunlaştırıcı ve bir karbon filtresi içeren sistem günde 96 litre su üreterek yerel halkın hizmetine sunuyor.



Öğrenci Çekmek İçin Tanıtıcı Proje

Aslında araştırmacıların bu tür bir projeye başlamalarındaki ilk motivasyon Lima'daki su sıkıntısından biraz farklı. Peru Mühendislik ve Teknoloji Üniversitesi önceki öğretim yılında az sayıda öğrenci kayıt yaptırdığı için öğrencileri mühendislik okumaya teşvik edecek tanıtıcı bir proje gerçekleştirmek istemiş. Araştırmacılar Mayo Publicidad adlı bir reklam ajansıyla işbirliği yaparak hem üniversitenin reklamını yapacak hem de üniversitenin mühendislik uygulamaları hakkında doğrudan fikir verecek bir ürün geliştirmeye karar vermiş.

Su üreten reklam panosunun içindeki beş yoğunlaştırıcı şehir şebekesinden gelen elektrikle çalışıyor. Bu yoğunlaştırıcılar dışarıdaki havadan daha soğuk. Dolayısıyla dışarıdan gelen hava yoğunlaştırıcıya çarpınca içindeki su buharı yoğunlaşarak suya dönüşüyor. Yoğunlaşmayla elde edilen su ters ozmos yöntemiyle saflaştırılarak aşağıdaki 20 litrelik depoda toplanıyor. Bu su da bir vanayla kullanıcıların hizmetine sunuluyor. Günde 96 litre su üretebilen sistemin maliyeti sadece 1200 ABD doları yani yaklaşık 2700 TL. Su üreten reklam panosu hem çevredeki halk hem de yoldan geçenler için şimdiden bir çekim merkezi olmuş.

Havadan Su Çekme Fikri Yeni Değil

UTEC'in projesi havadaki nemden su elde edilmesine yönelik ilk girişim değil. Eole adlı Fransız firması da 2011 yılında Abu Dabi'de havadan su yoğunlaştırabilen bir rüzgâr türbini inşa etmiş. WMS1000 adlı türbinin ürettiği elektrik, soğutucu bir kompresörü çalıştırıyor. Dışarıdaki hava kompresöre girince de içerdeki su yoğunlaşıyor. Eole, sistemi 5000'den az nüfuslu topluluklar için tasarlamış ancak 2012'de ticarileştirdiği sistem maliyeti çok yüksek olduğu için yaygınlaşamamış.

UTEC Projesi Tetikleyici

UTEC'in reklam panosu projesinin en önemli avantajı reklam yoluyla kendi maliyetini düşürüyor olması. Proje yerel bir girişim olsa da daha geniş bir ölçekte yankı bulmuş. Peru hükümeti Lima'daki su sıkıntısına yönelik 3,3 milyar dolar bütçeli, kapsamlı bir altyapı yatırım planı yapmış. Üstelik UTEC'in projesi projeyi tetikleyen ilk amaca da hizmet etmiş ve proje hayata geçtikten sonraki birkaç ay içinde UTEC'in öğrenci kayıtlarında %28'lik artış olmuş.



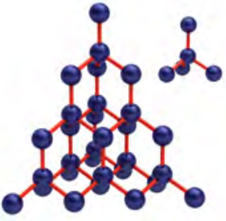
Kaynaklar

- http://www.popularmechanics.com/science/environment/water/a-billboard-that-condenses-water-from-humidity-15393050
- http://phys.org/news/2013-02-lima-billboard.html
- http://www.bbc.com/news/science-environment-21899227
- https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=35yeVwigQcc

Dr. Mahir E. Ocak

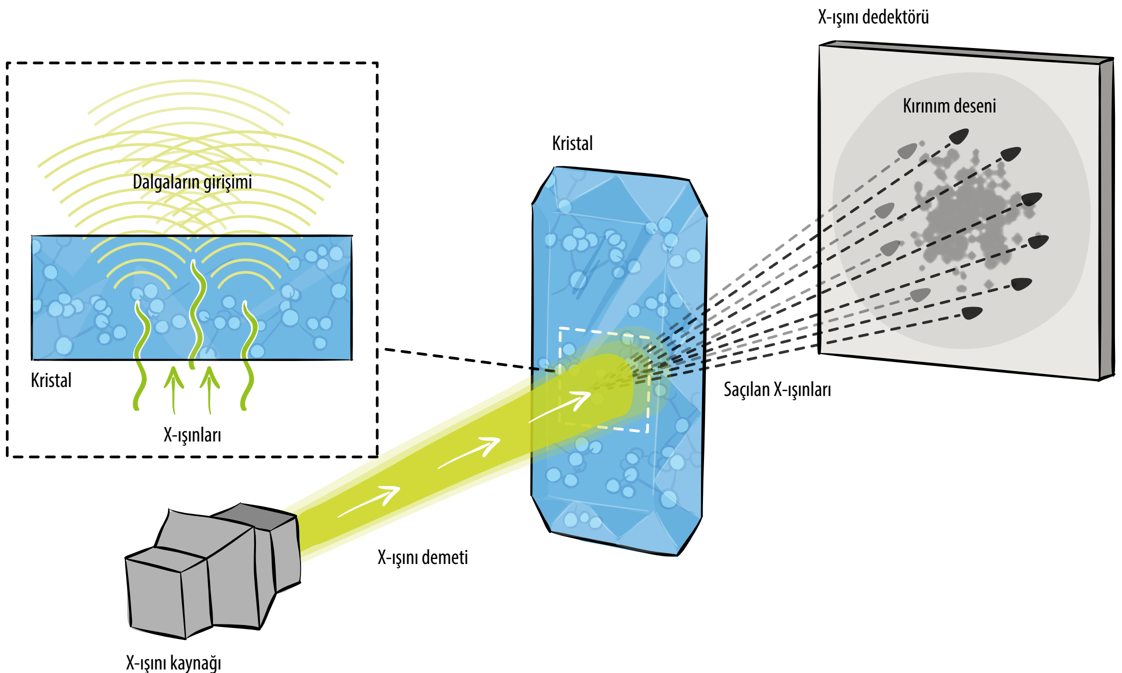
TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Kristalografinin Yüzüncü Yılı

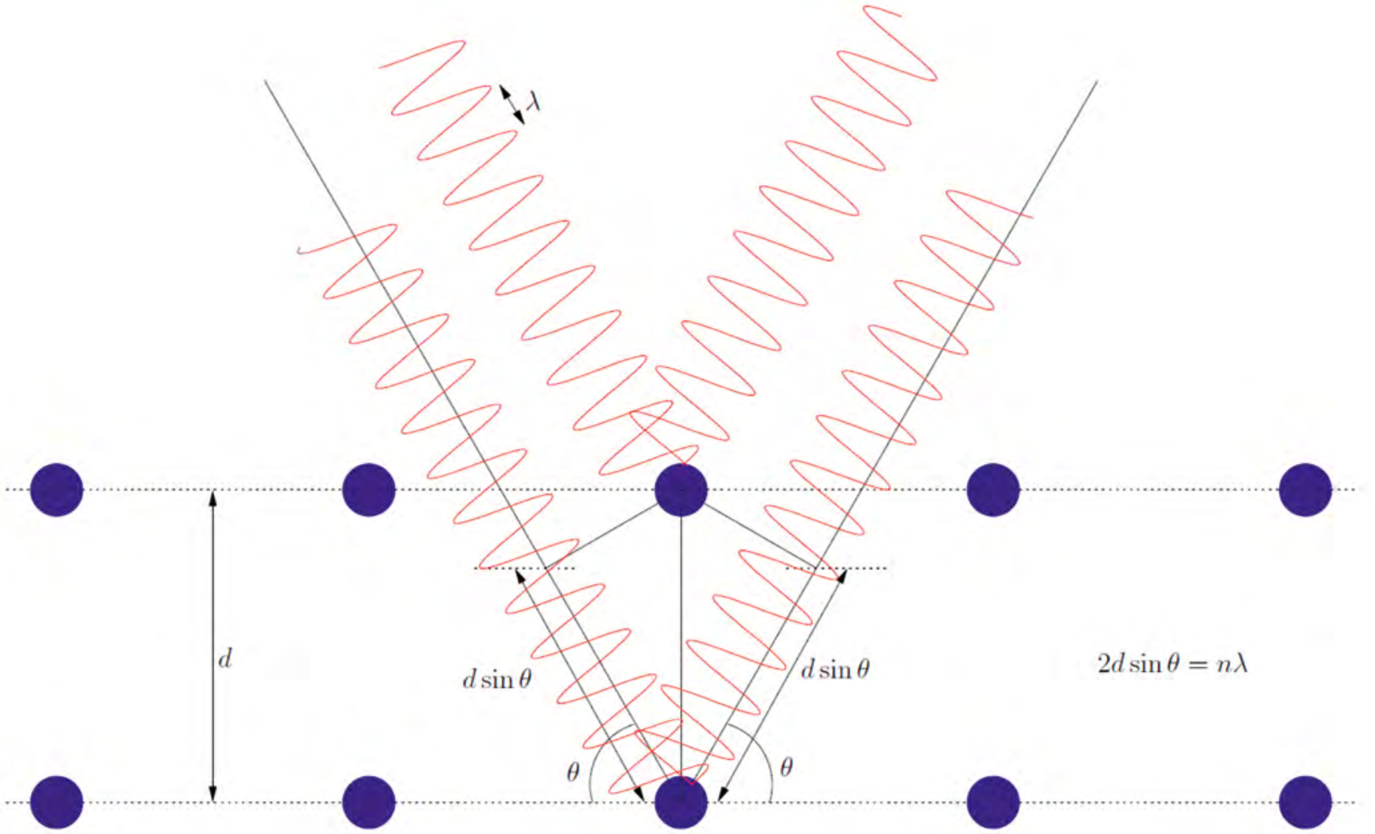


Elmas kristalleri

Kristaller, atomların ve moleküllerin periyodik olarak tekrar eden konumlarda bulunduğu yapılardır. Katı maddelerin pek çoğu -ama hepsi değil- kristal yapısındadır. Kristalleri inceleyen bilim dalı olan kristalografinin Max von Laue'nin 1912'de X-ışınlarının kristallerden kırındığını göstermesiyle başladığı söylenebilir. Ondan kısa bir süre sonra henüz 22 yaşında olan William Lawrence Bragg kendi adıyla anılan, kırınım desenlerini kullanarak kristal yapılarının çözümlenmesini sağlayan yasayı geliştirdi. Bragg bu başarısı için 1915'te henüz 25 yaşındayken, X-ışını spektrofotometresini geliştiren babası William Henry Bragg ile beraber Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. W. L. Bragg hâlâ en genç yaşta Nobel Ödülü kazanan bilim insanıdır.



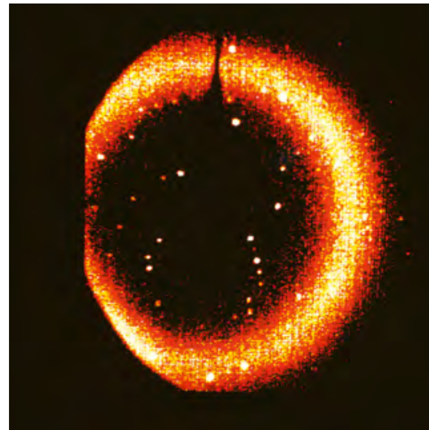
Çizim: Rabia Alabay



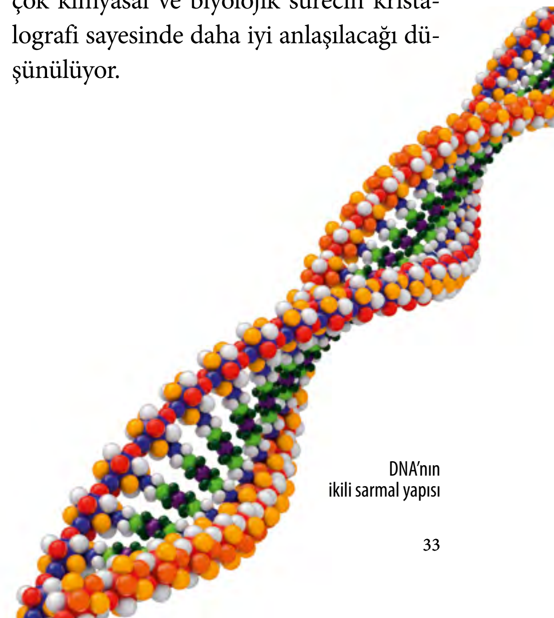
Bragg yasasının ne ifade ettiğini kısaca şöyle özetleyebiliriz. Bir kristalden kırınan çok sayıda X-ışınının girişim deseni oluşturabilmesi için üst üste binen farklı ışınların aynı fazlı olması (dalgaların tepe noktalarının ve çukur noktalarının birbiriyle eşleşmesi) gerekir. Bu durumun gerçekleşmesi için kristaldeki farklı katmanlardan yansıyan ışınların kat ettiği mesafelerin farkı, ışınların dalga boyunun tam katı olmalıdır. Dalgalar aynı fazlı oldukları zaman bir girişim deseni oluşur. Bragg yasası, n bir tam sayı, λ ışınların dalga boyu, d kristaldeki katmanlar arasındaki mesafe ve Θ ışınların gelme açısı olmak üzere, şu şekilde ifade edilir:

$$n\lambda = 2\,d\sin\Theta$$

Bragg yasası, kristallerin yapılarının çözümlenmesinde kullanılır. Kristallerdeki atomların arasındaki mesafeler angström ölçeğinde (10^{-10} metre) olduğundan kristal yapılarının "fotoğrafının" çekilebilmesi için kristallerin üzerine dalga boyu angström ölçeğinde olan dalgaların gönderilmesi gerekir. Bu dalgalar, X-ışınları ya da -maddenin ikili doğası nedeniyle- yüksek enerjili parçacıklar olabilir.


DNA'nın X-ışını kırınım deseni

Kristalografi ile yapısı incelenen ilk madde olan elmas, sadece karbon atomlarından oluşan basit bir malzemeydi. Yıllar içinde teknolojinin de gelişmesiyle beraber incelenen maddeler giderek karmaşıklaştı. Parlak X-ışını kaynakları, kristalleştirme yapan otomatik robotlar, kırınım desenlerini analiz eden bilgisayar programları ve daha pek çok teknoloji, günümüzde binlerce atomdan oluşan moleküllerin yapılarının kristalografiyle incelenmesine imkân veriyor. Örneğin 2000'de yapısı çözümlenen ribozom, hidrojen atomları haricinde yaklaşık 280.000 atomdan oluşuyordu. Günümüzde kristalografi, dinamik süreçlerin incelenmesi için kullanılmaya başlıyor. Gelecekte pek çok kimyasal ve biyolojik sürecin kristalografi sayesinde daha iyi anlaşılacağı düşünülüyor.

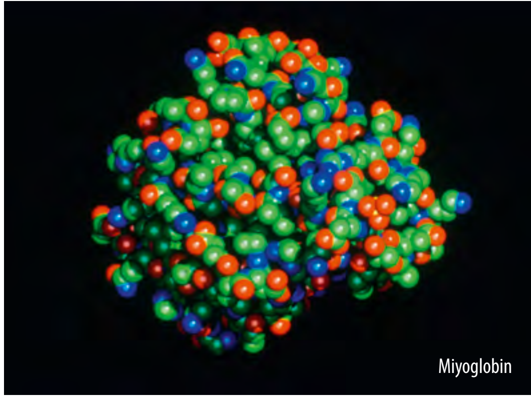

DNA'nın ikili sarmal yapısı

Dr. Mahir E. Ocak

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Makromoleküllerin Kristalografisi

Biyolojik makromoleküllerin yapılarının anlaşılması canlıların vücutlarında meydana gelen süreçlerin anlaşılması açısından çok önemli. Örneğin biyolojik moleküllerin yapılarının ve birbirleriyle etkileşimlerinin detaylı bir biçimde kavranmasıyla pek çok hastalığın çaresi bulunabilir. 1913'te yapısı çözümlenen ilk malzeme olan elmas, sadece karbon atomlarından oluşan, basit yapılı bir maddeydi. Yıllar içinde teknoloji geliştikçe, kristalografi ile incelenen maddeler giderek karmaşıklaştı. 2000'de yapısı çözümlenen ribozom, hidrojen atomları haricinde yaklaşık 280.000 atomdan oluşuyordu.

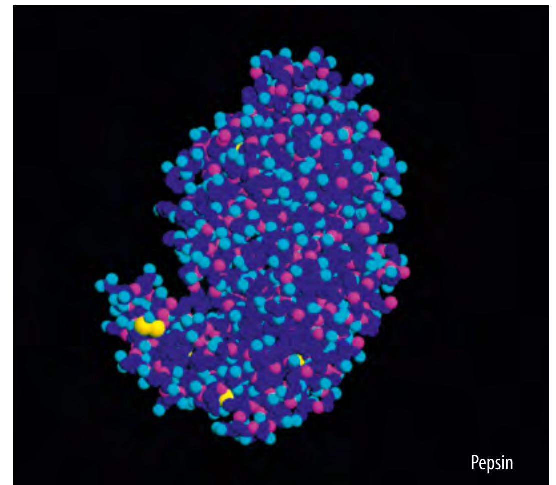

Miyoglobin

Makromoleküllerin kristalografisinin 1934 yılında X-ışınlarının pepsin moleküllerinden kırınımının gözlemlenmesiyle başladığı söylenebilir. Bu devasa moleküllerin incelenmesini zorlaştıran en önemli etken içinde bulundukları ortamdan soyutlandıkları zaman yapılarının bozulmasıdır. Farklı molekülleri kristal yapısında bir arada tutan kuvvetler zayıftır ve kristaller %90 oranında çözücü moleküller içerebilir. Makromolekülleri çevreleyen çözücü moleküller ortamdan uzaklaştığı zaman makromoleküllerin yapısı bozulur. Fakat makromoleküller çok küçük de olsa kristaller oluşturur. Büyük sayılabilecek bir protein kristali genellikle 100 mikrometreden küçüktür. Bu kristallerin içinde yaklaşık 10^{13} protein molekülü bulunur.

Bernal ve Crowfoot'un 1934 yılında sulu ortamda tutulan makromoleküllerin kristal yapısını koruduklarını keşfetmesiyle makromoleküllerin kristalografisi gelişmeye başladı. Yapısı çözümlenen ilk protein, miyoglobin oldu (1958). Bu proteinin uzun zincirinin düzensiz bir biçimde kıvrık ve dolanık olması bilim insanlarını şaşırtmıştı. Kristalografi kullanılarak yapısı keşfedilen ilk enzim ise lizozimdir (1965). Bu enzimin molekülleri, hidrojen atomları haricinde yaklaşık 1260 atom içeriyordu. Otuz beş yıl sonra kristalografi ile yapısı çözümlenen ribozomlar (hücrelerde proteinlerin üretildiği devasa yapılar) ise hidrojen atomları haricinde yaklaşık 280.000 atomdan oluşuyordu.

Bugüne kadar makromoleküller ile yapılan kristalografi deneylerinin büyük çoğunluğu (yaklaşık %95'i) çok düşük sıcaklıklarda gerçekleştirildi. Bu durumun nedeni X-ışınlarının kristal yapısında sebep olduğu hasarın düşük sıcaklıklarda çok daha az olması. Örneğin X-ışınlarının 100 Kelvin sıcaklıktaki bir kristalde neden olduğu hasar, oda sıcaklığındaki bir kristalde neden olduğu hasarın 1/70'i kadar. 100 Kelvin sıcaklık biyolojik süreçlerin gerçekleştiği sıcaklıklara göre çok düşük olsa da, aynı proteinlerle farklı sıcaklıklarda yapılan araştırmalar amino asit zincirlerinin yapılarının sıcaklıktan etkilenmediğini gösteriyor.

Makromolekül kristalografisi deneylerinin en zor aşaması, kırınım desenleri elde etmek için kullanılabilecek niteliklerde kristaller elde edilmesidir. Kristalleştirme yapılmadan önce yeterli miktarda protein elde edilmesi ve saflaştırılması gerekir. Saflaştırma sırasında büyük miktarda protein kaybolabilir. Ancak saflığın artması kristallerin oluşması ihtimalini artırdığı için saflaştırma aşaması çok önemlidir.


Pepsin

Kristallerin üretilmesi hakkında uzun zamandır yapılan araştırmalara rağmen, hangi proteinlerin hangi koşullarda kristalleşeceği hâlâ tahmin edilemiyor. Kristalleşmenin hangi koşullarda gerçekleşeceğinin bulunması amacıyla önce çeşitli sıcaklıkların, protein derişimlerinin, pH'ların taranması gerekiyor. Artık büyük hacimli sıvıları çok küçük hacimlere bölebilen kristalleştirme robotları sayesinde binlerce farklı koşul kısa zamanda incelenebiliyor. Deneylerin en çok zaman alan aşamasının kristallerin toplanması olduğu söylenebilir. Henüz bu işlemi yapabilen otomatik cihazlar olmadığı için deneylerin bu aşaması diğer aşamalardan daha uzun sürüyor.


Service, R. F., *Science*, Cilt 343, s. 1094, 2014.

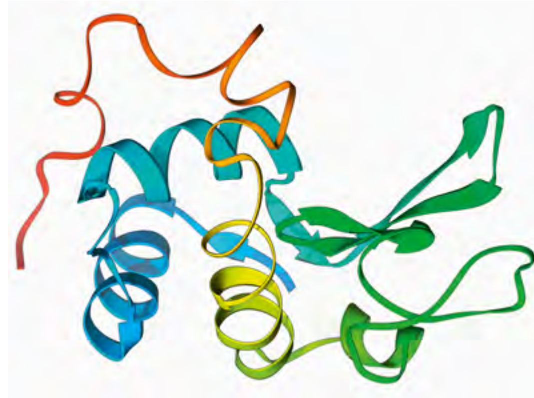
Lipidik kübik faz

Gelişmekte olan teknolojiler makromolekül kristalografisinin yeni alanlara doğru yol almasını sağlıyor. Bu alanlar arasında senkrotronlarda oda sıcaklığında yapılan çalışmaları sayabiliriz. Senkrotronlardaki X-ışını kaynaklarının yoğun olması küçük kristallerle deney yapılmasını kolaylaştırıyor. Ancak X-ışınlarının kristal yapısında hasarlara neden olması hâlâ bir sorun. Kristallere gönderilen ışınlar önemli bir hasara sebep olmadan önce yeterli miktarda veri toplanması gerekiyor. Kristallerde meydana gelen hasarın nasıl azaltılabileceği üzerine araştırmalar devam ediyor.

Makromolekül kristalografisinin gelişmekte olduğu alanlardan bir diğeri, hücre zarı proteinlerinin kristalografisi. İnsanların DNA'sında kodlanmış proteinlerin yaklaşık %30'u hücre zarı proteinleridir. Ancak protein veri tabanındaki yaklaşık 97.000 proteinin sadece 1400 kadarı hücre zarı proteini. Bu durumun en önemli sebebi hücre zarı proteinlerini kristalleştirmenin zorluğu. Proteinleri kristalleştirmek için kullanılan standart yöntem, içinde proteinler bulunan çözeltilerden su moleküllerinin uzaklaştırılmasına dayanıyor. Ancak hücre zarı proteinleri, doğaları gereği suda çözünmüyor. Eğer suda çözünselerdi, bir hücreyi çevresinden ayıran hücre zarını oluşturamazlardı. Dolayısıyla hücre zarı proteinlerini kristalleştirmek için başka proteinleri kristalleştirmek için kullanılanlardan farklı yöntemler kullanmak gerekir. Bu durum kristalleşmeye uygun koşulların araştırılarak bulunmasını çok zorlaştırır.

Kristalleştirilebilmeleri için hücre zarı proteinlerinin hücre zarındakine benzeyen bir ortamda bulunması gerekir. Bugün bu proteinler ile ilgili çalışmalar, lipidik kübik faz adı verilen bir ortam kullanılarak yapılıyor. Bu ortamdaki lipid molekülleri, su kanalları çevresindeki üç boyutlu, içi boş bir yapı iskeleti gibi düzenlenir ve hücre zarı proteinleri bu yapının içinde aynı doğrultuda yönlenir. Bu yöntem kullanılarak bugüne kadar pek çok protein incelendi ve böylece bazı biyolojik süreçler daha iyi anlaşıldı. Örneğin H^{+}/Ca^{2+} taşınma mekanizmaları, hücre zarı proteinlerinin kristalografisi sayesinde bulundu. İleride yapılacak çalışmaların proteinlerle lipidler arasındaki etkileşimlerin de daha iyi anlaşılmasını sağlayacağı düşünülüyor.

Sonuç olarak makromolekül kristalografisinin gelişmekte olan bir alan olduğunu söyleyebiliriz. Proteinlerin yapıları hakkındaki bilgilerimiz arttıkça biyolojik süreçleri daha iyi kavramaya başlıyoruz. Özellikle hücre zarı proteinleri konusundaki çalışmalar çok önemli. Bugün ilaç olarak kullanılan pek çok madde hücre zarlarındaki enzimleri, reseptörleri ve taşıyıcıları hedef alıyor. Hücre zarı proteinlerinin yapılarının ve diğer moleküllerle etkileşimlerinin daha iyi anlaşılması pek çok hastalığın tedavisi için etkin yöntemler geliştirilmesini sağlayabilir. Makromoleküllerin kristal içindeki yapıları kristalleştirme sırasında takip edilen prosedürlere bağlı olduğu için, proteinlerin yapılarını ve birbirleriyle etkileşimlerini daha iyi anlayabilmek için zaman-çözümlemeli kristalografi çalışmalarına ağırlık verilmesi de ayrıca önemli.



Lizozim

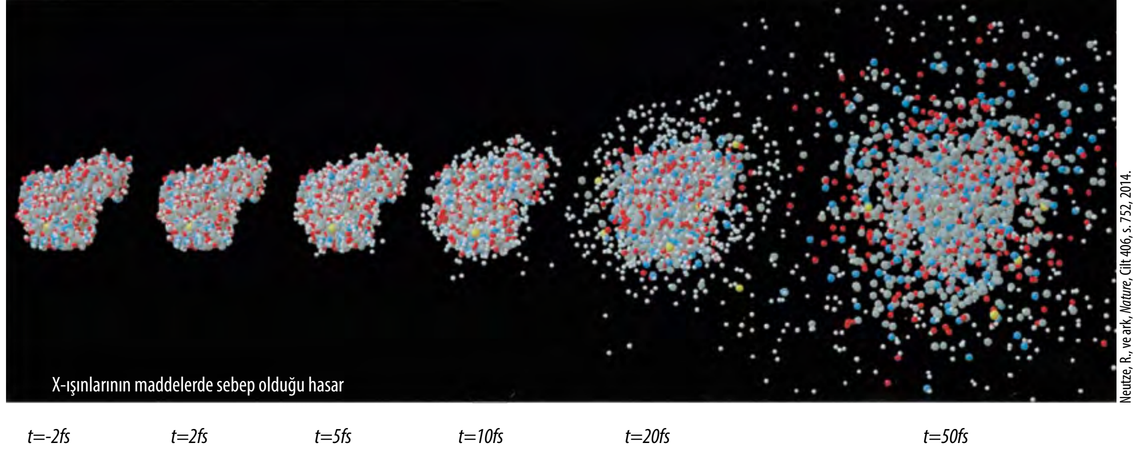
Kaynaklar

- Garman, E. F., "Developments in x-ray crystallographic structure determination of biological macromolecules", *Science*, Cilt 343, s. 1102, 2014.
- Service, R. F., "Gently does it", *Science*, Cilt 343, s. 1094, 2014.

Dr. Mahir E. Ocak

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

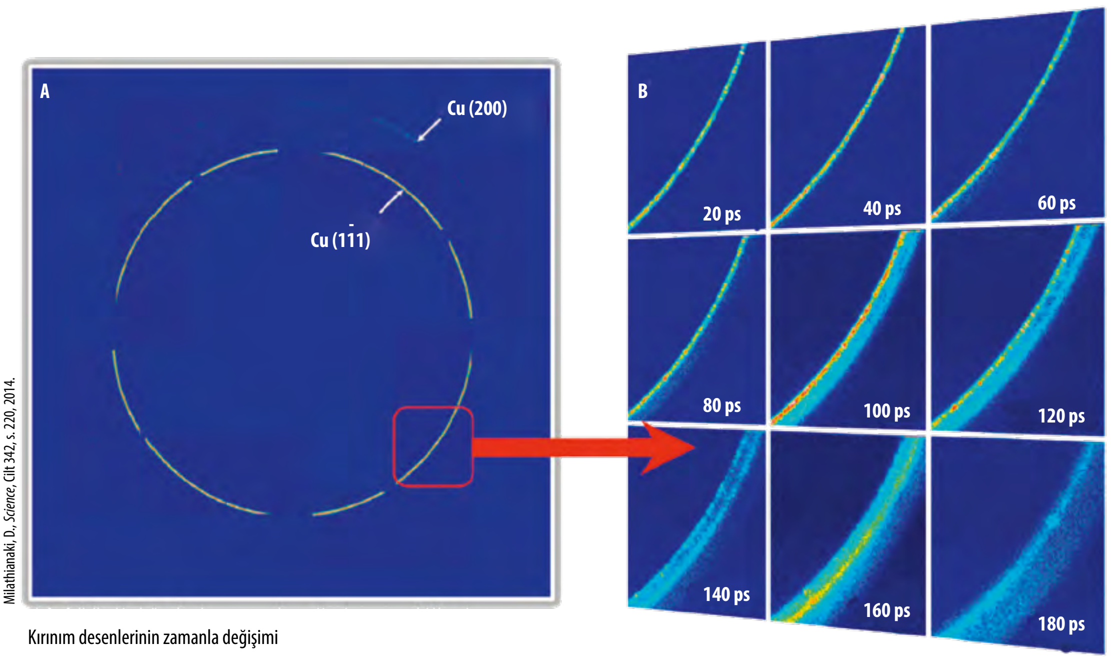
Zaman-Çözümlemeli Kristalografi



Kimyasal süreçlerin başlangıcındaki ve sonundaki maddeler uzun bir süre aynı durumda kalabilir. Bu yüzden incelenmeleri kolaydır. Ancak süreç meydana gelirken sistemdeki değişiklikleri takip etmek çok daha zordur. Çünkü oluşan ara ürünler kararsızdır ve kısa süre içinde bozunarak başka maddelere dönüşürler. Ara ürünlerin incelenmesi pek çok bakımdan önemlidir. Bu maddelerin yapılarının anlaşılması kimyasal ve biyolojik süreçlerin nasıl gerçekleştiğinin daha iyi kavranmasını sağlar. Böylece yeni kimyasal maddelerin geliştirilmesi ve üretilmesi kolaylaşır. Örneğin biyolojik süreçlerin nasıl gerçekleştiğinin ayrıntılı bir biçimde kavranmasıyla pek çok hastalığın tedavisi için yeni ilaçlar ve yöntemler geliştirilebilir.

Kimyasal süreçlerin nasıl gerçekleştiği ve bu süreçlerdeki ara ürünlerin yapıları, ilke olarak kuramsal hesaplarla da bulunabilir. Ancak pek çok biyolojik süreçte yer alan moleküller, kuramsal hesap yapılmasını imkânsızlaştıracak kadar çok sayıda parçacık içerir. Bu yüzden ara ürünlerin yapılarının belirlenebilmesi için yapılması gereken şey gerçekleştikleri sırada süreçlerin fotoğrafını çekmektir. Farklı zamanlarda çekilen fotoğrafların art arda eklenmesiyle kimyasal süreçlerin videoları da yapılabilir. Geçmişte kimyasal süreçlerin zaman-çözümlemeli olarak incelenmesini zorlaştıran en önemli etken ara ürünlerin çok kısa ömürlü olmasıydı. Örneğin normal koşullar altında bir kimyasal bağın kırılması ortalama olarak 100 femtosaniye (10^{-13} saniye) sürer. Dolayısıyla bu hızlarla gerçekleşen süreçleri takip edebilmek için femtosaniye ölçeğinde fotoğraf çekebilmek gerekir. Son zamanlarda X-ışını ve elektron kaynaklarında yaşanan gelişmeler, atomların hareketlerinin kristalografiyle incelenmesini mümkün kılmaya başladı, ancak hâlâ çözülmesi gereken teknik sorunlar var.

Tüm kristalografi deneylerindeki en önemli sorun X-ışınlarının kristallere hasar vermesi. Ancak hasarların oluşması zaman alıyor ve bilgisayarlarla yapılan hesaplar, femtosaniye (10^{-15} saniye) ve attosaniye (10^{-18} saniye) zaman aralığında lazer atımları üreten cihazlar sayesinde kristallerde önemli bir hasar oluşmadan önce yeterli miktarda veri elde edilebileceğini gösteriyor. Atomlar arası mesafeler angström ölçeğinde olduğu için kullanılacak kaynakların X-ışınları ya da yüksek enerjili elektronlar olması gerekir. Ayrıca görüntüler çok kısa süre içinde alınacağı için kaynakların parlaklığının yüksek olması da gerekir. X-ışınlarıyla pikosaniye (10^{-12} saniye) zaman ölçeğinde yapılan ilk deneylerde lazer-tabanlı X-ışını plazma kaynakları kullanılmıştı. Bu kaynakların parlaklığı zaman içinde moleküllerin yapılarında meydana gelen değişiklikleri çözümlemek için yeterli değildi. Ancak üçüncü nesil senkrotronlardaki ışık kaynakları, çözünürlüğün atom ölçeğine kadar inmesini sağladı. Atom ölçeğindeki hareketlerin görüntülenmesi açısından bugüne kadar yaşanan en önemli gelişmenin, X-ışını serbest-elektron lazerlerinin geliştirilmesi olduğu söylenebilir.



Kırınım desenlerinin zamanla değişimi

Bu lazerlerle üretilen X-ışınlarının parlaklığı üçüncü-nesil senkrotronlar ile benzer seviyelerde. Ancak hem femtosaniye zaman aralığında hem de aynı fazlı lazer atımları üretebiliyorlar. Bu lazerlerin zaman-çözümlemeli kristalografiye çok uygun X-ışınları ürettiği söylenebilir.

Zaman-çözümlemeli deneyleri zorlaştıran diğer bir etken yeterli miktarda numune (analiz edilebilecek şekilde hazırlanmış madde örneği) elde edilmesinin zorluğu. Bu durumun en önemli nedeni farklı zamanlarda görüntüler alınmasının deneyler için gereken örnek miktarını artırmasıdır. Deneyler sırasında kullanılan pompa-sonda yönteminde iki farklı lazer atımı kullanılıyor. Pompa olarak adlandırılan ilk atım, durağan haldeki bir sistemin uyarılarak kararsız bir duruma geçmesini sağlıyor. Kararsızlaşan sistem zamanla evrim geçirmeye başlıyor. Pompa atımından belirli bir süre sonra gönderilen sonda atımı ise kararsız haldeki sistemin fotoğrafının çekilmesini sağlıyor. Pompa ve sonda atımları arasındaki zaman farkının değiştirilmesiyle sistemin farklı zamanlarda hangi durumlarda bulunduğu anlaşılabiliyor. Sisteme ilk müdahaleyi yapan pompa atımı maddelerde genellikle geri dönüşü olmayan değişikliklere neden olduğu için bütün görüntüler için ayrı bir pompa-sonda deneyi yapmak gerekiyor. Örneğin bir kimyasal sürecin farklı zamanlarda 100 görüntüsü alınmak isteniyorsa, ışınlar örneklere hasar verdiği için, zaman-çözümlemeli kristalografi için gereken örnek miktarı klasik kristalografi deneyleri için gereken miktarın 100 katı olacaktır. Aerosoller içindeki kristalleri püskürten cihazların geliştirilmesi, büyük miktarda örnek gerekmesinin getirdiği zorlukları büyük ölçüde azalttı. Bu aletler yüksek basınç altındaki bir sıvı içinde bulunan kristalleri bir delikten X-ışınlarının üzerine doğru püskürtüyor. Farklı kristallerin X-ışınları ile farklı açılarda çarpışması, verilerin yorumlanmasını zorlaştırıyor, ancak veri analizini hızlı bir biçimde yapabilen bilgisayar programları var.

Atom ölçeğinde çözünürlük sağlayan zaman-çözümlemeli kristalografi henüz başarılabilmiş değil. Fakat teknik sorunlar hızla çözülmeye devam ediyor. Zaman-çözümlemeli kristalografinin karmaşık sistemlere başarıyla uygulanması pek çok bakımdan yararlı olacaktır. Örneğin canlı organizmalarda gerçekleşen karmaşık süreçlerin anlaşılmasıyla bu süreçler kontrol edilebilir, böylece pek çok hastalığa çare bulunabilir. Ayrıca kimyasal süreçlerin fotoğraflarının çekilmesi, bu süreçlerin kuramsal hesaplarla araştırılmasını da kolaylaştıracaktır.

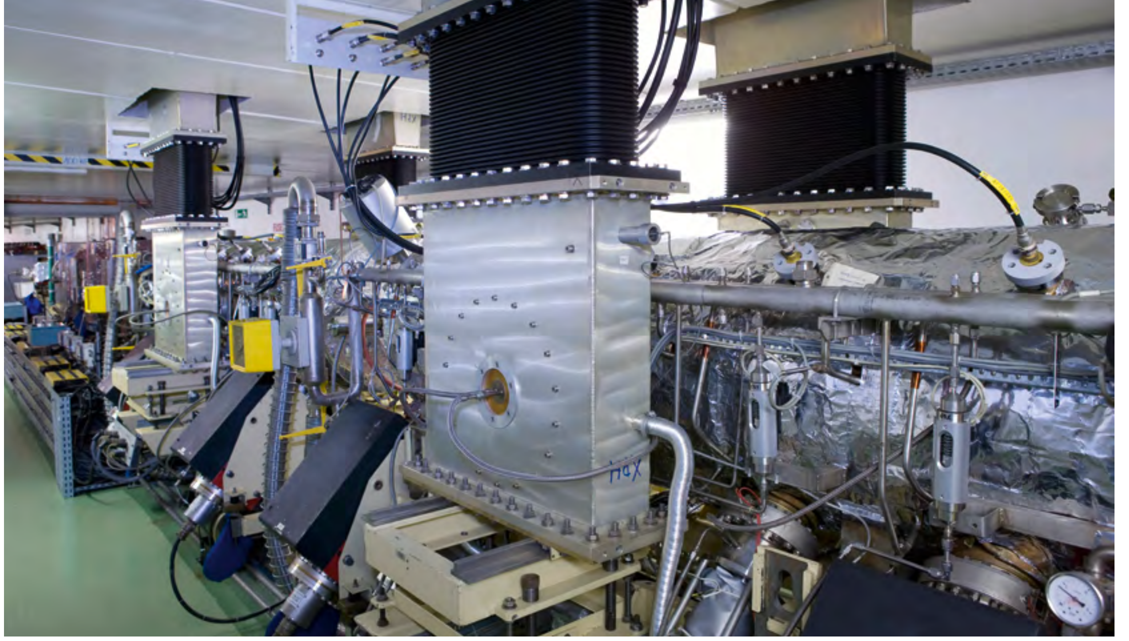
Kaynaklar

- Miller, R. J. D., "Femtosecond crystallography with ultrabright electrons and x-rays: capturing chemistry in action", *Science*, Cilt 343, s. 1108, 2014.
- Neutze, R., ve ark., "Potential for biomolecular imaging with femtosecond x-ray pulses", *Nature*, Cilt 406, s. 752, 2000.

Dr. Mahir E. Ocak

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Kristalografide Kullanılan İleri Teknolojiler



Avrupa Senkrotron Radyasyon Tesisi

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte geliştirilen malzemeler giderek karmaşıklaşıyor. Malzemelerin niteliklerini belirleyen en önemli özelliklerden biri de yapılarındaki atomların düzenlenme biçimi. Dolayısıyla malzemeler daha karmaşık hale geldikçe malzemelerin yapılarını çözümlemek için yapılan kristalografi deneylerinde kullanılan teknolojilerin de zamanın gereklerini karşılayacak şekilde geliştirilmesi gerekiyor. Modern teknolojiler çok düşük sıcaklıklara ve çok yüksek basınçlara ulaşmayı mümkün kılıyor ve artık oda koşullarında kristal yapısında olmayan maddeler de kristalografiyle incelenebiliyor. Ayrıca kristallerin elde edilmesinde otomatik makineler kullanılıyor ve gelişmiş yazılımlar sayesinde kırınım desenleri kolayca çözümlenebiliyor.

Kristalleştirme Yöntemleri

Deneyler sırasında kullanılacak kristaller birkaç biçimde üretilebilir. Kristalleştirme yöntemlerinin en basiti soğutmadır. Bir başka yöntem ise bir çözücü içinde çözünmüş bir maddenin kristallerinin çözücünün buharlaştırılmasıyla elde edilmesidir.

Kristalleşmiş bir malzemenin içinde yönelimleri farklı doğrultularda olan pek çok kristal bulunur. Deneyler için gerekli olan ise bu kristallerden sadece bir tanesidir. Birden fazla kristal ile deney yapılırsa "tek kristallerin" arasındaki bölgelerde düzensiz bir yapıda bulunan atomlardan gelecek sinyaller, kristal yapısının doğru çözümlenmesini zorlaştırır. Dolayısıyla kristalografi ile doğru sonuçlar elde edilebilmesi için kristalleşmiş bir malzemeden tek kristallerin ayrıştırılması gerekir. Bu işlem genellikle kristallerin bir optik mikroskop altında doğrudan gözlemlenmesiyle yapılır. Elde edilen kristaller, kristalografi deneyinin yapılacağı cihaza yerleştirilir ve kristallerin üzerine X-ışınları gönderilerek kırınım desenleri elde edilir.

Erime sıcaklığı düşük olan ve oda sıcaklığında sıvı halde bulunan maddelerden kristal elde edilmesi için kullanılan yöntemlerden biri bölge arıtımıdır. Bu yöntemde sıvı önce donma sıcaklığının çok altında bir sıcaklığa kadar soğutulur ve kristalleşmesi sağlanır. Daha sonra elde edilen katı, erime sıcaklığının bir miktar üzerindeki bir sıcaklığa kadar ısıtılır; önce en küçük kristaller sonra daha büyük kristaller malzemeden ayrılmaya başlar. Sıcaklığın dikkatli bir biçimde kontrol edilmesiyle art arda eritme ve kristalleştirmeler yoluyla tek kristaller elde edilir. Küçük bölgelere odaklanarak ısıtma yapabilen lazerlerin geliştirilmesinden sonra bu yöntemin uygulanması kolaylaştı.

Sıvıların kristalleşmesi üzerlerindeki basıncı artırarak da sağlanabilir. Bu amaçla genellikle elmas örs gözeleri kullanılır. Elmastan yapılan bu örslerin bir tarafının yüzey alanı çok küçük diğer tarafının yüzey alanı ise daha büyüktür. Küçük yüzeyli tarafları birbirine dönük iki elmastan oluşan bir gözenin dış kısımlarındaki büyük yüzeyli kısımlara kuvvet uygulandığı zaman gözenin içinde büyük bir basınç oluşur. Bu basıncın hassas bir biçimde ayarlanmasıyla oda koşullarında sıvı halde bulunan malzemeler kristalleştirilir. Elmas örs gözelerinin içinde oluşturulabilen basınçların şiddeti, atmosfer basıncının binlerce katı olabilir hatta yerkürenin kilometrelerce altında bulunan katmanlardaki basınç seviyelerine ulaşılabilir. Bir malzemenin kristal yapısı basınca bağlı olarak değişebileceği için, soğutma yöntemiyle elde edilemeyen farklı kristal yapıları bu yöntemle elde edilebilir.

X-ışını Kaynakları ve Dedektörler

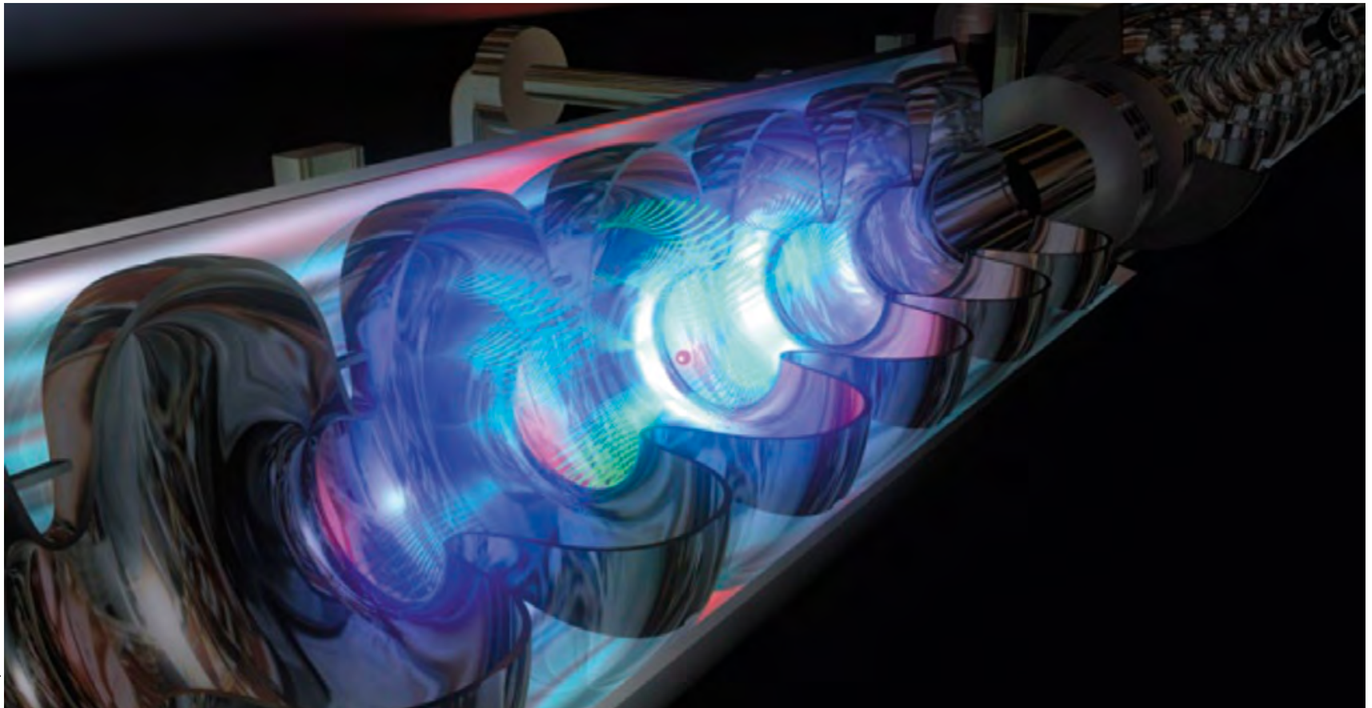
2000'li yıllara kadar laboratuvarlarda yaygın olarak X-ışını üreten kapalı tüpler kullanılıyordu. Günümüzde ise kristalografi deneyleri daha çok senkrotronlarda yapılıyor. X-ışınlarının üretilmesi ile ilgili son gelişmelerin en önemlilerinden biri serbest elektronlar kullanılarak X-ışını üreten tesisler. Bu tesislerde üretilen lazer atımlarının süresinin çok kısa olması kristalografi kullanılarak hızlı gerçekleşen süreçlerin "fotoğrafının çekilmesine" de imkân veriyor.

Zamanla X-ışını kaynakları geliştikçe ve parlaklaştıkça kırınım desenlerinin elde edilmesini sağlayan dedektörler de gelişiyor. En son geliştirilen katı hal dedektörleri fotonların doğrudan sayılmasına imkân veriyor. Ayrıca dedektör kesintisiz bir biçimde kayıt yapabiliyor ve dedektörün yaptığı kayıtların zamanı istenildiği gibi kontrol edilebiliyor. Dedektörlerin yaptığı kayıtları çözümleyen yazılımların da gelişmesiyle gelecekte biyolojik süreçlerin gerçek zamanlı olarak doğrudan gözlemlenebileceği düşünülüyor.

Düşük Sıcaklıklar ve Yüksek Basınçlar

Sıcaklık düştükçe kristal yapısı içindeki atomların titreşim hareketinin genliği azaldığı için kristal yapısını çözümlemek kolaylaşır. Ayrıca kristal yapıların sıcaklıkla nasıl değiştiği incelenerek maddenin özellikleri ile yapısı arasındaki ilişki daha iyi anlaşılabilir. Ancak 1980'lere kadar kristalografi ile elde edilen verilerin sadece %4'ü düşük sıcaklıklarda yapılan deneylerde elde edilmişti. Düşük sıcaklıklara erişmeyi kolaylaştıran teknolojilerin geliştirilmesiyle bu durum değişti. 1980'den sonra yapısı çözümlenen malzemelerin %44'ü, 2000'den sonra yapısı çözümlenen malzemelerin %57'si düşük sıcaklıklarda yapılan kristalografi deneyleriyle incelendi.

Elektronlar X-ışınları yaymaları için yüksek hızlara ulaştırılır.

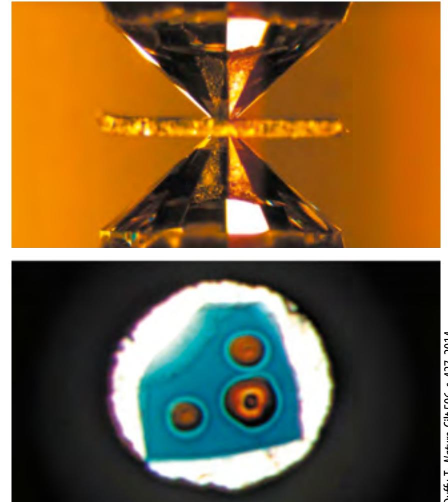


Waldrop, M. M., *Nature*, Cilt 505, s. 604, 2014.

Lawrence Berkeley Laboratuvarı

Düşük sıcaklıklara ulaşmak için en çok kullanılan yöntemde soğuk gaz akıntılarında yararlanılıyor. Deneyin yapılacağı kristalin sıcaklığı azot gazı kullanılarak 80 Kelvin'e, helyum gazı kullanılarak 15 Kelvin'e düşürülebiliyor. Daha düşük sıcaklıklara ise kapalı-çevrimli buzdolapları ile ulaşılabiliyor. Üzerinde deney yapılacak örnekler, bu cihazlarda ısı iletimiyle soğutuluyor ve çok düşük basınçlı bir ortamda tutularak çevresinden yalıtılıyor. Helyum gazı kullanılan buzdolapları ile sıcaklık 2 Kelvin'e kadar düşürülebiliyor. Ancak çok pahalı olan bu cihazlar ticari amaçla üretilmiyor.

Yüksek basınçlar altında kristalografi deneyleri yapmak için genellikle elmas örsler kullanılıyor. Daha önce kristalleştirme yöntemleri kısmında bahsettiğimiz bu cihazlar çok yüksek basınçlara ulaşmayı sağlıyor. Ancak örsün gövdesinin X-ışınlarını engellemesi veri toplanmasını zorlaştırıyor. Ayrıca analiz edilmeden önce, verilerin elmastan yansıyan ışınların sebep olduğu sinyallerden arındırılması gerekiyor. Bu cihazlarla deney yaparken ortamın basıncını ölçebilmek için kristallerin içine çipler yerleştiriliyor. Elde edilen sonuçlar, malzemelerin özelliklerinde basınca bağımlı olarak meydana gelen değişikliklerin daha iyi anlaşılmasını sağlıyor.



Duffy, T., *Nature*, Cilt 506, s. 427, 2014.

Elmas örs göze

X-ışını diffraktrometresi

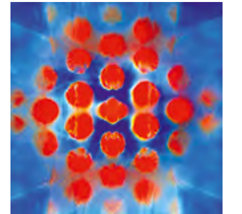
Fotokristalografi

Kimyasal olayların başlangıcındaki ve sonundaki maddelerin analizi kolaydır. Fakat süreç gerçekleşirken maddenin yapısında meydana gelen değişiklikleri takip edebilmek çok daha zordur. Ancak zaman-çözümlemeli kristalografi gelişmeye devam ediyor. Yakın bir gelecekte kimyasal süreçlerin farklı anlardaki fotoğrafını çekmek ve bu fotoğraflardan filmler yapmak mümkün olabilir.

Yavaş gerçekleşen kimyasal tepkimelerin resmini çekmek için mikrosaniye-milisaniye zaman aralığında fotoğraf çekmek yeterli olabileceği için bu tepkimeler senkrotronlarda üretilen X-ışınları ile yapılan kristalografi deneyleriyle takip edilebilir. Ancak femtosaniye ölçeğinde gerçekleşen hızlı tepkimeleri görüntüleyebilmek için kısa bir zaman aralığında parlak X-ışını atımları üreten kaynaklar gerekli. Geliştirilme aşamasında olan X-ışını serbest elektron lazerleri yakın bir gelecekte çok hızlı kimyasal süreçleri görüntülemeyi mümkün kılabilir.

Kristalografi Yazılımları

X-ışını kaynakları ve dedektörler geliştikçe elde edilen verilerin miktarı da sürekli artıyor. Günümüzde bilgisayar yazılımları bu verilerin işlenmesini hayli kolaylaştırmış durumda. Ortalama olarak her saatte bir yeni bir kristal yapısı çözümleniyor. Hemen hemen tüm sürecin otomatikleşmiş makineler tarafından gerçekleştirilmesi, araştırmacıların işlerini kolaylaştırmanın yanı sıra daha önce üzerinde yeteri kadar çalışma yapılmamış, yeni keşfedilen malzemelerle daha çok araştırma yapılabilmesini de sağlıyor.

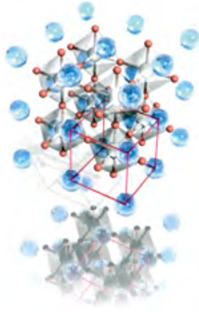


Kaynak
- Howard, J. A. K., Probert, M. R., "Cutting-edge techniques used for the structural investigation of single crystals", *Science*, Cilt 343, s. 1098, 2014.

Dr. Mahir E. Ocak

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Kristalografiyle Dünya'nın Merkezine Yolculuk



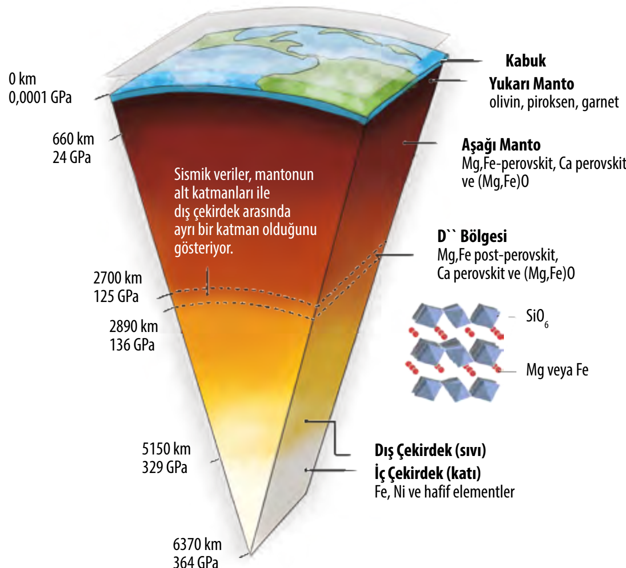
Perovskitin kristal yapısı

Dünya'nın katmanlarının bileşimini ve yapısını belirlemek hayli zor bir iş. Yerkabuğu ve kabuğun hemen altında yer alan manto hakkında doğrudan bilgi edinebiliyoruz. Ancak daha derinlere inmek mümkün olmadığı için mantonun altında kalan katmanlar hakkındaki bilgilerimizi sadece dolaylı yollardan elde edebiliyoruz. Dünya'nın katmanlarının bileşimi hakkında nasıl bilgi edindiğimizi bu sayının *Merak Ettikleriniz* köşesinde bulabilirsiniz. Katmanların yapısı hakkında ise kristalografi deneyleri ile bilgi ediniyoruz.

Mantonun üst kısımları magnezyum ve demirin silikatlarından (magnezyum, demir, silisyum ve oksijen içeren bileşikler) oluşur. Çok ince olan bu kısımdaki basınç derinlere doğru artmaya başlar. Mantonun alt kısımları 2700 kilometre derinliğe kadar iner. Büyük çoğunluğu perovskit adı verilen bir maddeden oluşan bu katmanın en alt kısmında basınç 125 GPa'ya (Milyar Paskal) kadar çıkar. Bu basınç, yer yüzeyindeki basıncın (yaklaşık 100.000 Paskal) bir milyon katından daha fazladır. Dünya'nın merkezindeki çekirdeğin çoğunluğu demir, bir kısmı nikel, geri kalanı ise başka elementlerden oluşur. Çekirdeğin en içteki 2200 kilometre yarıçaplı kısmı katı halde, daha dışta yer alan kısmı ise sıvı haldedir. Basınç Dünya'nın merkezinde 364 GPa'ya kadar çıkar. Dış çekirdek ile manto arasında D" olarak adlandırılan bölge yer alır. Kalınlığı yaklaşık 200 kilometre olan bu bölgenin bileşimi mantoya benzer, ancak içerdiği maddelerin kristal yapısı mantodakilerden farklıdır. Bu kısımda yer alan maddelerin kristal yapısı post-perovskit yapısı olarak isimlendirilir.

Aynı maddelerin mantonun alt kısımlarında ve D" bölgesinde farklı kristal yapılarında bulunmasının nedeni, ortam koşullarındaki değişikliktir. Derinlere gidildikçe basıncın ve sıcaklığın artmasıyla beraber kristal yapısında değişiklikler olur. D" katmanının varlığı 2000'li yıllardan önce de biliniyordu. Ancak Dünya'nın derinlerine gönderilen sismik dalgalar sayesinde varlığı tespit edilen bu katmanın bileşimi ve yapısı bilinmiyordu. 2004 yılında laboratuvar ortamında yapılan deneyler sırasında, D" bölgesindeki basınç ve sıcaklık koşulları altında perovskitin kristal yapısının değiştiğinin gözlemlenmesiyle sismik dalgalar ile elde edilen veriler açıklandı.

D" bölgesi hakkında hâlâ bilinmeyenler var. Bunlardan biri D" bölgesi içinde, manto-çekirdek sınırına paralel yönde polarize olmuş sismik dalgaların manto-çekirdek sınırına dikey yönde polarize olmuş sismik dalgalardan daha hızlı hareket etmesi. Sınır bölgesinin derinliğe bağlı olarak değişmesine neden olan kimyasal değişiklikler ve sıcaklık değişikleri de tam olarak anlaşılabilmiş değil. İleride yapılacak çalışmalarla bu soruların cevaplanacağı düşünülüyor. Ayrıca teknolojik gelişmeler sayesinde yakın gelecekte Dünya'nın çekirdeğinin yapısı da kristalografiyle incelenebilir. Bu katmanla ilgili de henüz cevaplanamamış pek çok soru var. Örneğin sismik dalgaların Dünya'nın spin ekseni boyunca ekvator düzleminde olduğundan daha hızlı hareket ettiği biliniyor. Ayrıca çekirdeğin farklı katmanları var ve doğu yarı küresi ile batı yarı küresi farklı özellikler gösteriyor, ancak bunların nedeni henüz bilinmiyor.



Kaynak

- Duffy, T., "Earth science: crystallography's journey to deep Earth", *Nature*, Cilt 506, s. 427, 2014.

Ayrıntılar

ozlem.ikinci@tubitak.gov.tr



Alerji

Sorunsuz çalışan bir bağışıklık sistemi vücut için iyi eğitilmiş, disiplinli bir savaş birimi gibidir. Yabancı pek çok mikroorganizmayı ya da hastalık etkenini tanıyabilir ve hemen yok edebilir. Virüsle enfekte olmuş bir hücreyi ya da tümör olma yolundaki pek çok hücreyi de fark eder. Bunlar vücudun sağlıklı kalmasını sağlamak için bağışıklık sisteminin en temel görevleridir. Ancak mükemmel çalışan bu sistem bazen hata yapabiliyor. Örneğin alerji bağışıklık sisteminin aşırı hassasiyeti ile ortaya çıkıyor. Alerjik bir bağışıklık sistemi vücut için aslında zararlı olmayan bir maddeyi zararlı olarak algılayıp saldırıya geçiyor. Bu saldırının neden olduğu problem bazen hafif atlatılabileceği gibi bazen kişi için ciddi hatta hayati tehlike yaratan durumlara yol açabiliyor. Mevsimsel alerji, gıda alerjisi, ilaç alerjisi yaygın olarak görülen alerji türlerinden. İçinde bulunduğumuz mevsim itibariyle ayrıntılar köşemizde alerji hakkında az bilinenlere yer verdik.

! ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü'nün verilerine göre Amerikalıların yarıdan fazlası bir ya da iki alerji türüne sahip. TÜİK'in 2012 verilerine göre Türkiye'de alerji görülme oranı % 4,4.

! En korkutucu alerji, ölümcül anafilaksinin en yaygın nedenlerinden biri olan penisilin alerjisidir.

! Gıda alerjilerinin çoğu bağışıklık sisteminin bir proteine gösterdiği tepki sonucu oluşur. 2004 yılında Dublin, Trinity College'dan bir ekip bağırsak parazitlerinin gıda alerjisinin, astımın ve hassas bağırsak sendromunun tedavisinde yararlı olabileceğini düşündü. Araştırmacılar fareyi parazitlerle enfekte ettiler, ayrıca farede kolit denilen bağırsak hastalığını deneysel olarak tetiklediler. Ancak farede kolit gelişmedi.



! Heyecan verici bu bulgu sonucunda, 2007 yılında Jasper Lawrence isimli girişimci Kamerun'a giderek tuvaletlerin bulunduğu yerlerde çıplak ayakla yürüdü. Amacı kendini kancalı kurtlarla enfekte etmekti. Böylece astımını ve mevsimsel alerjisini yenmeyi umut ediyordu ve bunu başardı.

! Bunun üzerine Lawrence ABD dışında (ABD Gıda ve İlâç idaresi izin vermediği için) dünyanın her yerine 35 kancalıkurt parazitini 3000 dolara sattı.

! Son yıllarda gelişmekte olan radyo frekanslı kimlik etiketlerinin (RFID - *Radio Frequency ID tags*) yerleştirildiği akıllı tabaklar yiyeceğinizin içeriği hakkında size bilgi veriyor. Endüstri ürünleri tasarımcısı Hannes Harms'ın geliştirdiği bu akıllı tabaklar alerjik kişileri, sorun yaratacak malzemeler konusunda uyarıyor.

! Virginia Üniversitesi'nden Scott Commins çimlerde keyifli bir yürüyüş yaparken bir kene tarafından sokulan bir kişinin vegan olabileceğini söylüyor. Isırık, bağışıklık sisteminin dana, domuz ve kuzu etinde de bulunan karbonhidrat yapısındaki alfa-gal isimli bir antikor üretmesine ve ete karşı alerji gelişmesine neden oluyor.

! İnsan kepeği ya da deri döküntüsü kedilerde, köpeklerde ve hatta insanlarda alerjik döküntüye neden oluyor.

! Mayo Kliniği'ne göre nikel içeren takılar yaşam boyu süren metal alerjisini tetikliyor.

! Son derece nadir görülen su ürtikeri su ile temas edince ortaya çıkabilir ve deride döküntüye neden olur.

! İnsanlar genellikle çiçeklerin alerjiye neden olduğunu düşünür. New York, Montefiore Tıp Merkezi, Alerji ve İmmünoloji Bölüm Başkanı David Rosenstreich alerjiye neden olan bitkilerin daha çok ağaçlar ve yabani otlar olduğunu söylüyor.



Bu bitkiler polenlerinin rüzgârla dağılması sayesinde tozlaşıyor. Oysa çiçeklerin polenleri büyük, ağır ve yapışkandır, arıların bacaklarına yapışırlar. Çevreye çok fazla dağılmazlar ve nadiren alerjiye neden olurlar.

! Alerjiden muzdarip kişiler sabahları kendilerini daha kötü hissedebilir. Çünkü pek çok bitki sabahları daha çok polen yayar.

! Son zamanlarda yapılan çalışmalar polen seviyesinin her yıl arttığını gösteriyor. Bunun nedenlerinden biri iklim değişikliği. Hava sıcaklığı ve ılıman geçen kış mevsimi bitkilerin daha erken polen üretmesine ve bu polenleri çevreye yaymasına neden oluyor. Bu da alerji sezonunun uzun sürmesi anlamına geliyor. Aslında yağmurlu havalarda alerjik kişiler rahat bir nefes alabilir. Çünkü polenler yağmurlu havalarda kolayca taşınamıyor. Diğer yandan yağmur, bitki ve polen gelişimini teşvik ediyor, üstelik yağmura eşlik eden rüzgâr polen ve küfün havaya karışmasına neden oluyor ki bu da alerji belirtilerini ve şikâyetlerini artırıyor.

! Hijyen hipotezine göre yaşamın ilk birkaç ayında mikroorganizmalara ve hijyenik olmayan ortamlara maruz kalmak alerji ve astım gelişimini azaltıyor. Bu da gelişmiş ülkelerde alerjinin görülme sıklığının artışını açıklıyor.



Kışın Gökyüzü Neden Daha Berraktır, Yıldızlar Neden Daha Parlak Görünür?

Tuba Sarıgül

Bu sorunun cevabı aslında gökyüzünün neden mavi göründüğü ile ilişkili. Atmosferdeki parçacıklar Dünya'ya ulaşan ışığı yansıtır ve saçar. Bu durum gökyüzünün farklı renklerde görünmesine neden olurken gökcisimlerinin gözlemlenmesini de zorlaştırır, çünkü cisimden gelen ışığı engelleyerek görüntünün bulanıklaşmasına neden olur ve gökcismi net bir şekilde görülemez.

Sıcak hava daha fazla su buharı tutabildiği için yaz aylarında havadaki nem oranı kışa göre daha yüksektir. Havadaki su molekülleri katı parçacıklara tutunarak sis ve bulut oluşmasına neden olabilir. Kışın ise hava daha az nem tutabildiği için daha kurudur ve gökyüzü daha berraktır. Isınan hava yükseldiği için yazın havadaki katı parçacıklar daha yükseklere taşınır. Bu etkiler nedeniyle kışın yıldızlardan gelen ışınlar daha az yansıdığı ve saçıldığı için yıldızlar daha net ve parlak görünür.

Örneğin geçen ay sonuçları yayımlanan ve evrenin ilk anlarına ait doğrudan ilk kanıtların elde edildiği BICEP2 deneyi, soğuk ve kuru hava zayıf kozmik ışınların tespit edilmesine imkân verdiği için Güney Kutbu'nda gerçekleştiriliyor (Araştırmayla ilgili daha ayrıntılı bilgiye *Bilim ve Teknik* dergisinin Nisan sayısında yayımlanan "Şişme Kozmolojisinin Doğrudan İlk Kanıtı" başlıklı yazıdan ulaşabilirsiniz).



Bazı Böcekler Neden Işıkların Etrafında Döner?

Tuba Sarıgül

Uçabilen birçok böcek türünün, örneğin güvelerin (gece kelebeği) sokak lambalarının etrafında durmaksızın dönüp durduğuna tanık olmuşuzdur.

Farklı kuramlar ortaya atılmış olsa da bu durumun tam olarak açıklandığını söylemek yanlış olur.

Fotoreseptör hücreler sayesinde kızılötesinden morötesine farklı dalga boylarındaki ışığı algılayabilen böcekler ışığı yiyecek bulma,yön belirleme, tehlikelerden korunma gibi amaçlarla kullanır.

Dünya'nın Merkezinde Ne Olduğunu Nasıl Biliyoruz?

Mahir E. Ocak

Yerkabuğu ve yerkabuğuna yakın olan katmanlar hakkında doğrudan bilgi edinebiliyoruz, çünkü bu katmanlara ulaşmak görece daha kolay. Ancak Dünya'nın merkezine gidip analiz etmek üzere madde toplama şansımız yok. Derinlere doğru gittikçe hem basınç hem de sıcaklık aşırı miktarda artıyor. Örneğin 2700 kilometre derinlikteki basınç, atmosfer basıncının yaklaşık iki milyon katı. Dünya'nın merkezindeki basınç ise atmosfer basıncının yaklaşık üç milyon katı. Peki gidilmesi imkânsız olan bu yerlerin hangi maddelerden oluştuğu hakkında nasıl fikir ediniyoruz?

Dünya'nın merkezinin bileşimi hakkında dolaylı olarak fikir edinmemizi sağlayan pek çok şey var. Bunlardan bazıları şunlar:

- Dünya'nın çevresinde oluşturduğu kütleçekim alanı incelenerek Dünya'nın kütlesi ve dolayısıyla özkütlesi hesaplanabiliyor.
- Depremler sırasında oluşan sismik basınç dalgalarının Dünya'nın katmanlarındaki yayılımı incelenerek bu katmanların ortalama yoğunluğu hesaplanabiliyor.
- Dünya'nın merkezine gönderilen sismik dalgalar dış çekirdeğin sıvı olduğunu gösteriyor.
- Dünya'yı ve Güneş'i meydana getiren gaz ve toz bulutunun bileşiminde hangi tür elementlerin hangi yoğunluklarda bulunduğu Güneş'in spektrumunun incelenmesiyle anlaşılabiliyor. Böylece Dünya'da hangi elementlerin hangi miktarlarda olması gerektiği hesaplanabiliyor.
- Dünya'nın atmosferinde, yer yüzeyinde ve mantonun üst katmanlarında hangi elementlerden hangi miktarda olduğu hakkında doğrudan bilgi edinilebiliyor.
- Mantonun üst katmanlarında bulunan maddeler, laboratuvar ortamında mantonun alt katmanlarındakine benzeyen koşullar altında incelenebiliyor. Bu maddelere laboratuvar ortamında sismik dalgalar gönderilerek elde edilen verilerin, mantonun alt katmanlarına sismik dalgalar gönderilerek elde edilen verilerle karşılaştırılmasıyla mantonun alt ve üst katmanlarının bileşimlerinin birbirine benzediği görülüyor.
- Dünya'nın toplam kütlesi ve bileşimi ile atmosferin, yerkabuğunun ve mantonun toplam kütlesi ve bileşimi bilindiği için Dünya'nın iç ve dış çekirdeğinin toplam kütlesi ve bu katmanların bileşimi hesaplanabiliyor. Mantoda ve daha üst katmanlarda yer almayan maddelerin çekirdekte olması gerekir.
- Çekirdeğin Dünya'nın manyetik alanını oluşturabilmesi için bileşimindeki metallerin yoğunluğu yüksek olmalıdır ve bu metaller yüksek basınç altında bile sıvı halde bulunabilmelidir.

Yukarıda özetlenen tüm durumlar dikkate alınarak hesaplar yapıldığı zaman Dünya'nın çekirdeğinin çoğunlukla demirden oluştuğu ve önemli miktarda (yaklaşık %4 oranında) nikel de içerdiği anlaşılıyor. Ayrıca çekirdekte bulunan bazı hafif elementlerin -örneğin oksijen ve sülfür- çekirdeğin yoğunluğunun %10 kadar düşmesine neden olduğu da düşünülüyor.



Böcekler insanlardan farklı olarak morötesi dalga boyundaki ışığı da algılayabilir. Bazı böcek türlerinin özellikle geceleri yönlerini morötesi dalga boyundaki ışığa göre belirlediği ve aydınlatma amacıyla kullanılan, görünür dalga boyunda ışık yayan yapay ışık kaynaklarının bu hayvanların morötesi ışığı algılama ve karanlıkta yön bulma yeteneklerini olumsuz etkilediği düşünülüyor. Diğer bir görüş ise böceklerin yönlerini güneş ışığı ve Ay ışığı gibi doğal ışık kaynaklarını kullanarak belirlediğini öngörüyor. Bu kurama göre, güneş ışığı ve Ay ışığından farklı olarak, yapay ışık kaynakları söz konusu olduğunda böceğin hareketi sırasında ışık kaynağı ile arasındaki uzaklığın ve ışığın geliş açısının belirgin olarak değişmesi böceklerin bu yeteneklerini kaybetmesine neden oluyor. Sonuçta bu etkiler canlının yönünü şaşırmasına yol açıyor. Ayrıca canlıların ışığa göre hareketi olarak tanımlanan fototaksinin (ışığa yönelim) bazı canlı türlerinin neden ışık kaynakları etrafında hareket ettiği sorusunun cevabı olabileceği düşünülüyor. Pozitif fototaksiye sahip canlılar ışığa maruz kaldıklarında ışık kaynağına doğru hareket eder, negatif fototaksiye sahip olanlar ise ışık kaynağından uzaklaşır. Işığın etrafında hareket eden böcekler pozitif fototaksiye sahiptir.



Güneş Gözlükleri Gözleri Nasıl Korur?

Tuba Sarıgül

Güneş'ten Dünya'ya ulaşan morötesi dalga boyundaki ışınların (UV) özellikle cilt üzerindeki zararlı etkileri hakkında fikir sahibiyiz. Ancak UV ışınlar gözün yüzeyindeki dokulara ve gözün içindeki yapılara, örneğin korneaya, retinaya ve göz merceğine de zarar verebilir.

UV ışınların dalga boyu (100-400 nanometre) görünür ışıktan daha kısadır ve insanlar tarafından görülemez. Güneş'ten yayılan morötesi ışınların tamamı yeryüzüne ulaşmaz. Dalga boyu 100-280 nanometre aralığındaki morötesi ışınlar (UVC) atmosfer tarafından tamamen soğurulurken, dalga boyu 280-315 nanometre aralığındaki morötesi ışınların (UVB) küçük bir bölümü ve UVA ışınlar (dalga boyu 315 nanometreden büyük olan morötesi ışınlar) yeryüzüne ulaşır. Araştırmalar UVA ve UVB ışınların erken cilt yaşlanması, cilt kanseri ve göz hasarlarına (örneğin katarakt) sebep olduğunu gösteriyor.

Güneş ışınlarının zararlı etkilerinden gözü korumak için kullanılan güneş gözlükleri etkin bir koruma sağlamak için morötesi ışınların neredeyse tamamını (%99-100) engellemelidir. Bunun için genellikle UV ışığı engelleyebilen özellikte gözlük camları ya da kaplamalar kullanılır. Ayrıca güneş gözlüklerinde kullanılan renklendirilmiş camlar belli dalga boylarındaki ışığı soğurarak bu ışınların göze ulaşmasını engeller.

Ancak günümüzde güneş gözlüklerinin UV ışınları engellemek dışında farklı özelliklere de sahip olması isteniyor. Dalga boyu daha kısa olan yüksek enerjili görünür ışığın (örneğin mavi ve mor ışık) retinada hasara yol açtığını gösteren araştırmalar nedeniyle, güneş gözlüklerinin mavi/mor ışığa karşı da koruma sağlaması tavsiye ediliyor. Polarize camlı güneş gözlükleri ise güneş ışınlarının su, kar ya da cam gibi yüzeylerden yansımasıyla oluşan ve görüşü zorlaştıran parlamayı azaltır. Elektrik alan ve manyetik alan bileşenlerine sahip olan ışığın yani elektromanyetik dalganın hareket yönü, elektrik ve manyetik alanın yönüne diktir. Işığın polarizasyonundan bahsedilirken genellikle elektrik alan dikkate alınır. Polarize olmayan ışıkta elektrik alanın yönü her doğrultuda olabilirken polarize ışıkta belirli bir yöndedir. Güneş'ten ya da yapay bir ışık kaynağından yayılan elektromanyetik dalgalar genellikle polarize değildir, ancak bir yüzeyden yansıdığında polarize olur. Polarize camlı güneş gözlükleri yüzeyden yansıyan polarize ışığı engelleyerek parlamayı azaltır.

Güneş gözlüğü seçiminde genellikle estetik kaygılar ön planda olsa da göz sağlığını korumak için öncelikle güneş gözlüğünün sahip olduğu özellikler kontrol edilmelidir.

Süpernova Patlaması Nedir?

Mahir E. Ocak

Süpernovalar çok miktarda enerji yayan yıldız patlamalarıdır. Genellikle birkaç hafta sürerler ve bu sırada içinde bulundukları galaksinin aşırı miktarda aydınlanmasına sebep olurlar. Bir süpernova patlaması sırasında Güneş'in tüm ömrü boyunca yayacağı kadar enerji salınabilir. Süpernova patlamalarından arda kalan gaz ve toz bulutlarına süpernova kalıntısı denir.

Nerede, ne zaman süpernova olacağının önceden tahmin edilmesi çok zordur. Ayrıca süpernova patlamaları nadir gerçekleşen olaylar olduğu için (Samanyolu'nda yaklaşık her 50 yılda bir süpernova patlaması olduğu tahmin ediliyor) süpernova patlamalarını gözlemleyebilmek için uzayın çeşitli bölgelerinin sürekli gözlenmesi gerekir. Keşfedilen süpernova patlamaları keşfedildikleri yıllara göre adlandırılır. Örneğin bilinen ilk süpernova MS 185'te Çinli astronomlar tarafından kayıtlara geçirilmiştir ve SN 185 adıyla anılır. Günümüzdeki gelişmiş gözlem aletleriyle her yıl çok sayıda süpernova keşfedildiği için isimlendirme yapılırken yıldan sonra o yıl keşfedilen kaçıncı süpernova olduğunu belirten harfler de kullanılıyor. Örneğin SN 2006a, 2006'da keşfedilmiş birinci süpernova; SN 2006c, 2006'da keşfedilmiş üçüncü süpernova anlamına geliyor.

Süpernova patlamaları çeşitli biçimlerde oluşabilir. Bunlardan biri nükleer füzyon tepkimeleri sonucunda yıldızların patlamasıdır. Kütlesi belirli bir değerin üzerinde olan yıldızların sıcaklığı yükseldiği zaman karbon füzyonu başlayabilir ve bunun sonucunda yıldız patlayarak yok olabilir. Süpernova patlamaları büyük kütleli yıldızların çökmesi sırasında da meydana gelebilir. Yıldızın iç basıncının kendi kütleçekimini yenemediği durumda yıldız çökmeye başlar.

merakettikleriniz@tubitak.gov.tr

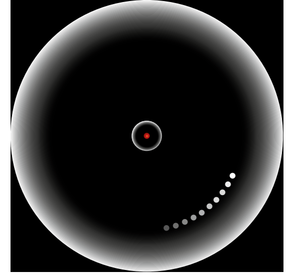
Mikro Ölçekte Atom Olabilir mi?

Tuba Sarıgül

Atom ölçeğinde baktığımızda çekirdek atomun çok az bir bölümünü kaplar. Örneğin hidrojen atomunun çekirdeğinin çapı yaklaşık 1,7 femtometreyken (1 femtometre metrenin katrilyonda biri yani 10^{-15} metredir) atomunun çapı 10^{-10} metre ölçeğindedir. Yani elektronlar çekirdekten çok uzaktadır. Elektronlar çekirdeğin etrafında belirli enerji seviyelerinde (elektron kabukları olarak da adlandırılır) hareket eder. En dış elektron kabuğundaki değerlik elektronları yüksek enerji seviyelerine uyarılarak mikro ölçekte atomlar oluşturulabilir. Rydberg atomları olarak adlandırılan bu tür atomlar gözle görülebilir büyüklükte olabilir. Elektronları yüksek enerji seviyelerine uyarmak için genellikle lazerler kullanılır.

Rydberg atomları devasa boyutlarının yanı sıra ilginç başka özellikleri de vardır. Yüksüz bir atomda elektronların sayısıyla çekirdekteki protonların sayısı eşittir. Atomun en dış elektron kabuğundaki bir elektron yüksek enerji seviyelerine uyarıldığında çekirdekten çok uzaklaştığı için aralarındaki elektriksel çekim kuvveti zayıflar. Bu nedenle uyarılmış Rydberg elektronu çekirdeğe zayıf bir şekilde bağlıyken çevresiyle güçlü bir şekilde etkileşir. Rydberg elektronu iç kabuk elektronlarına göre hayli yavaş hareket ettiği için elektronun hareketi kontrol edilebilir.

Rydberg atomunun özellikleri hidrojen atomuyla benzerdir. Çünkü uyarılmış haldeki elektron, hidrojen atomunda olduğu gibi, net yükü +1 olan iyonik bir merkez (çekirdekteki protonlardan ve uyarılmış elektronun dışındaki diğer iç elektronlardan oluşur) tarafından çekilir. Ayrıca bir elektron daha yüksek enerji seviyelerine uyarıldığında çok kısa bir sürede temel hale dönerken Rydberg atomları daha uzun ömürlüdür.





Bu sırada kütleçekiminden kaynaklanan potansiyel enerjinin azalması yıldızın dış katmanlarının yıldızdan uzaklaşmasına ve bir süpernova patlaması yaşanmasına neden olabilir. Ancak kütle belirli bir değerin üzerindeyse süreç nötron yıldızı ya da karadelik oluşumuyla da sonuçlanabilir. Bu durumda yıldızdan etrafa yayılan madde ve enerji miktarı daha az olur.

Süpernovalar sınıflandırılırken öncelikli olarak yayılan ışıkta hidrojene ait bir sinyal olup olmadığına bakılır. Hidrojen atomlarına ait sinyal olanlar II. tür, olmayanlar ise I. tür olarak sınıflandırılır. Daha sonra bu iki tür alt sınıflara bölünür. I. tür süpernovaların tayfında Si^{+} sinyali görülenleri Ia türü olarak adlandırılır. Si^{+} sinyali görülmeyen I. tür süpernovaları sınıflandırmak içinse helyum sinyali olup olmadığına bakılır. Helyum sinyali içerenler Ib, içermeyenler ise Ic olarak sınıflandırılır. II. tür süpernovalar da alt sınıflara ayrılır. Sinyallerin daha "dar" bir frekans aralığında gözlemlendiği süpernovalar IIn olarak sınıflandırılır. Sinyallerin daha geniş bir frekans aralığında gözlemlendiği süpernovalarda ise patlamanın parlaklığının zaman içinde değişimine bakılır. Bazı patlamalarda en yüksek parlaklık seviyesine ulaşıldıktan sonra parlaklıkta keskin bir düşüş olurken, bazılarında parlaklık uzun süre yaklaşık olarak aynı şiddette kalır. Parlaklıkta keskin bir düşüş olan süpernova patlamaları II-L, parlaklığın bir süre yaklaşık aynı seviyede kaldığı süpernova patlamaları ise II-P olarak sınıflandırılır.

Ia tipi süpernovalar özellikle önemlidir, çünkü bu patlamalar sırasındaki azami parlaklık her zaman hemen hemen aynıdır. Bu durum uzayın bir bölgesinde meydana gelen süpernova patlamasının Dünya'dan gözlemlenen parlaklığını kullanarak o bölgenin Dünya'ya uzaklığının hesaplanabilmesini sağlar.

Yazın Tırnakların Daha Hızlı Uzadığı Doğru mu?

İbrahim Özay Semerci

İlkokul yıllarına ait hatıralarımızdan biri de hafta başlarında öğretmenimizin yaptığı tırnak kontrolleridir. Televizyondu, oyundu derken tırnaklarımızı kesmeyi unutmuşsak, kontrol sırası bize gelene kadar "bir haftada ne kadar çok uzamış bu tırnaklarım" diye hayıflanır, öğretmeninin durumu fark etmemesi için kendimizce çareler üretmeye çalışırdık. Yaz tatilleri ise bu strese birkaç ay da olsa ara verildiği dönemlerdi. Okulların yazın tatil edilmesi tırnak kontrolleri açısından da iyiydi. Çünkü o yaşlarda farkında olmasak da tırnaklarımız yazın kış aylarına göre biraz daha hızlı uzar. Yazın çoğunlukla daha fazla güneş ışığına maruz kalmamız dolayısıyla vücudumuzun daha çok D vitamini üretmesi bu durumun nedeni olarak gösterilir. Pek çok kaynağa göre sadece tırnaklarımız değil saçlarımız da aynı nedenle yazın daha hızlı uzar. D vitamini eksikliğinin en çok bilinen etkilerinden biri tırnakların daha kırılgan olmasına neden olması. Bu soruna çare olarak da balık, yumurta ve süt ürünlerinin tüketilmesi öneriliyor.

1938'de Oxford Üniversitesi tarafından tırnaklarla ilgili ilginç bir araştırma yapılmış ve el başparmağı tırnağının ayda ortalama 3 mm uzadığı belirlenmiş. 2009'da Kuzey Carolina Üniversitesi tarafından yapılan benzer bir araştırmada ise sonuç 3,55 mm çıkmış. Araştırmacılar bu artışın nedeninin beslenme alışkanlıklarında, yaşam tarzında ve çevresel etkilerde meydana gelen değişiklikler olduğunu düşünüyor.

Tırnak uzamasını etkileyen pek çok faktör var. Örneğin hangi elimizi daha çok kullanıyorsak o elimizdeki tırnakların daha hızlı uzamasının nedeni daha çok kullanılan elde kan akışının daha hızlı olmasıdır. Ayrıca bir çoğumuz el tırnaklarımızın ayak tırnaklarımızdan daha hızlı uzadığını fark etmişizdir.

Ancak güneş ışığına giderek daha çok maruz kaldığımız bugünlerde yanımızda tırnak makası ile dolaşmaya gerek olmadığını da belirtelim.



Bataklık Üzerindekileri Neden İçine Çeker?

Tuba Sarıgül

Bataklıklar tanecikli yapıdaki maddelerden -örneğin kumdan-kilden ve sudan oluşan karışımlardır. Kum tanecikleri arasındaki boşluklar su ile doludur ve kil bir yapıştırıcı gibi kum taneciklerini gevşek bir şekilde bir arada tutar.

Dışarıdan bir etkiye maruz kalmadığı sürece kararlı bir yapıda olan bataklıklar, üzerlerine etki eden basınç değişimlerine karşı son derece hassastır. Basınç uygulanması durumunda bataklığın yapısındaki hassas denge bozulur ve bataklık sıvılaşmaya başlar. Sıvılaşma, kum taneciklerinin arasındaki suyun basıncının uygulanan yükü taşıyabilecek büyüklüğe ulaşmasıyla bir arada duran kum taneciklerinin birbirinden ayrılarak hareket etmesi olarak tanımlanabilir. Basınç arttıkça sıvılaşma artar, bu nedenle bataklığın üzerindeki cisim batmaya başlar. Başlangıçtaki basıncın neden olduğu sıvılaşmadan sonra bataklıktaki su ve kum ayrışır.

Bunun sonucunda su yoğunluğunun ve kum yoğunluğunun fazla olduğu bölgeler oluşur. Kum yoğunluğunun fazla olduğu bölgelerde kum tanecikleri sıkıca bir arada bulunduğu için bu bölgede hareket etmek zordur. *Nature* dergisinde yayımlanan bir araştırma bataklığın içindeki kum yoğunluğunun fazla olduğu bölgelerde saniyede 1 santimetre hızla hareket edebilmek için gerekli kuvvetin, orta büyüklükteki bir otomobili kaldırmak için gerekli olan kuvvete eşit olduğunu gösteriyor.

Hızlı hareket etmek ise bataklıktaki sıvılaşmayı hızlandırır. Bu durumda, bataklığın içinde kum yoğunluğunun fazla olduğu bölgelerin oluşması için yeterli zaman olmadığından, bataklığın üzerindeki cisim daha kolay batar. Ancak *Nature* dergisindeki çalışmayı gerçekleştiren araştırmacılar bataklıkların insanlar için ölümcül kapanlar olmadığını belirtiyor. İnsanların ortalama yoğunluğu (1g/ml) bataklığın ortalama yoğunluğundan (2 g/ml) küçük olduğundan bataklığın üzerindeki bir insan, belli bir miktar batsa da tamamıyla yüzeyin altına çekilemez.

Siyah Çikolata Sağlık İçin Neden Faydalıdır?

Tuba Sarıgül

Çikolatanın lezzetli oluşunun yanı sıra siyah çikolata olarak bilinen türünün sağlığa faydalı olduğu biliniyor. Araştırmalar içerdiği bazı kimyasal bileşiklerin kalp ve damar hastalıklarında, felçte ve diyabette olumlu etkileri olduğunu gösteriyor.

Çikolata damarların esnekliğini artırdığı ve beyaz kan hücrelerinin damarların çeperlerine yapışmasını önlediği için damar sertliği sorunu üzerinde olumlu etkilere sahip. Ayrıca diyabet hastalarıyla yapılan bir araştırmada çikolatanın içindeki flavanol adı verilen maddenin damarların genişleme kabiliyetini artırdığı anlaşıldı. Bu kalp ve damarlar üzerindeki baskıyı azaltarak kalp hastalıkları, örneğin kalp krizi riskini azaltıyor. Çikolatanın içinde bulunan epicatechin bileşiğinin beyindeki sinir hücrelerini felç sırasında hasara karşı koruyan mekanizmalara dolaylı olarak katkıda bulunduğunu gösteren araştırmalar da var.

Çikolatanın beyin, kalp ve damar sağlığı üzerindeki olumlu etkilerinin yanı sıra yangı belirtilerini önleyici etkisi de var. Vücuttaki faydalı bakteriler, çikolatanın içerdiği ve tam olarak sindirilemeyen bazı bileşiklerin sindirimini artırarak yangı önleyici özelliği olan bileşiklere dönüştürüyor.

Ancak çikolatanın bu olumlu etkilerinin özellikle yüksek oranda kakao içeren siyah çikolatada belirgin olduğunu belirtelim.

Oluşumundan Sonra Hızlı Bir Şekilde Soğuyan Dünya'nın Sıcaklığı Yaşamın Devam Etmesine Uygun Sıcaklıkta Nasıl Sabit Kalıyor?

Tuba Sarıgül

Yaklaşık 3,5 milyar yıldır canlı hayatın devam ettiği Dünya'nın -uzayın sıcaklığı mutlak sıfıra hayli yakındır- jeolojik ve biyolojik olarak canlı kalmasını sağlayan iki büyük enerji kaynağı var. Bunlardan biri aşırı sıcak çekirdeği, diğeri ise Güneş.

Bir bulutsunun yani devasa bir toz ve gaz bulutunun kütleçekim etkisiyle içe çökmesi sonucu oluşan Güneş Sistemi'nde katı gezegenlerin, örneğin Dünya'nın bulutsunun içindeki, genellikle kayaç yapısındaki maddelerin çarpışarak bir araya gelmesiyle oluştuğu düşünülüyor. Bu çarpışmalar sonucu açığa çıkan ısı nedeniyle bu maddeler başlangıçta ergimiş haldeydi. Bileşimindeki maddelerin farklı yoğunlukta olması nedeniyle Dünya soğudukça yoğunluğu yüksek maddeler, örneğin demir ve nikel merkeze doğru hareket ederken yoğunluğu daha düşük maddeler yüzeyde kaldı.

Soğuma nedeniyle yüzey katılaşsa da Dünya'nın çekirdeğinin sıcaklığı hâlâ çok yüksek. Bugün ise Dünya'nın iç ısısı, oluşumu sırasında sahip olduğu enerjinin kalan kısmından ve bileşimindeki radyoaktif elementlerin parçalanması sonucu açığa çıkan enerjiden kaynaklanıyor. Ancak yüzeyi ile iç kısmı arasındaki sıcaklık farkı, volkanik etkinlikler ve yerkabuğundaki levha hareketleri nedeniyle, Dünya ısı kaybetmeye devam ediyor.

Dünya üzerindeki yaşamın devam etmesini sağlayan en önemli kaynak olan Güneş'ten gelen enerjinin %29'u yeryüzüne ulaşamadan atmosfer tarafından yansıtılırken Güneş ışınlarının %23'ü atmosfer, kalan kısmı ise yeryüzü tarafından soğurulur. Ancak sıcaklığı artan maddeler kızılötesi dalga boyunda ışıyarak ısı kaybeder. Işımanın miktarı sıcaklığın dördüncü kuvvetiyle orantılıdır.



Bu durum Dünya'nın sıcaklığının sürekli olarak artmasını engelleyerek ortalama yüzey sıcaklığının sabit kalmasını sağlar. Atmosferdeki sera gazları ise yüzeyden yayılan kızılötesi dalga boyundaki ışınları soğurarak, yüzeyden yayılan termal enerjinin tamamının uzaya ulaşmasını engeller ve Dünya'nın yüzey sıcaklığının artmasına neden olur.

Dr. Bülent Gözcelioğlu

turkiye.dogasi@tubitak.gov.tr

Türkiye Doğasında Son Keşif

Göçmen'in Akrebi

Son yıllarda Türkiye doğasında yaşayan canlılarla ilgili önemli keşifler yapılıyor. Daha önceleri çok az incelenmiş canlı grupları ayrıntılı olarak araştırılıyor. Canlı gruplarının yeni dağılım alanları, yeni yaşamsal özellikleri ortaya konuyor. Bu arada yapılan keşiflerle birlikte var olan türlere yeni türler de ekleniyor. Bunlar arasında Türkiye'de yaşadığı bilinmeyen türler olduğu gibi, daha önceden bilinmeyen ve tanımlanmamış yeni türler de olabiliyor. İşte bu yeni türlerden biri geçtiğimiz ay keşfedildi. Celal Bayar Üniversitesi'nden Dr. Ersen Aydın Yağmur ve arkadaşları tarafından keşfedilen bu tür *Euscorpius* cinsine ait.



Yeni türe adı verilen Prof. Dr. Bayram Göçmen (Ege Üniversitesi) Türk zoolojisine önemli katkılar sağlamış ve gerek omurgasız gerekse omurgalı 60'ın üzerinde yeni takson tanımlamış bir bilim insanımızdır. Daha önce Hindistanlı araştırmacılar da bir protozoona *Nematocystis bayrami* adını vermiştir. Ana araştırma konuları protozooloji (birhücreliler) ve herpetoloji (kurbağa ve sürüngenler) olan Prof. Göçmen, bunun yanı sıra hemen hemen tüm canlı türlerini doğada fotoğraflıyor. Dikkatli okurlar fark edecektir, sekiz yıldan bu yana Türkiye Doğası sayfalarımızda hocamızın çok sayıda fotoğrafını kullandık, kullanmaya da devam ediyoruz.



Dr. E. A. Yağmur Türkiye akrep faunasını belirleyebilmek, yayılış alanlarını ortaya koymak ve endemik türleri belirleyebilmek için Türkiye'nin her bölgesinde arazi çalışmaları yapıyor. Akreplerin yayılış alanları çok geniş olduğu için çalışmalarını yurt dışındaki araştırmacılarla, özellikle de Avrupa'daki uzmanlarla beraber yürüten Dr. E. A. Yağmur, "akrep araştırmalarında örnek bulmak için bakılacak ilk yer taş altlarıdır" diyor. Bundan şöyle bir sonuç çıkarabiliriz, herhangi bir doğa gezisinde taşları çevirmek taş altında yaşayan canlıları rahatsız ettiği gibi kişiyi de tehlikeye atar.

Euscorpius cinsi akrepler küçük ağaç akrepleri olarak bilinir. Avrupa'nın güneyi ile ülkemizde yaygın olarak bulunur. Deniz seviyesinden 2500 metre yüksekliğe kadar olan yerlerde yaşarlar. Boyları genelde 1,5 cm ile 5 cm arasında değişir. Son keşifle birlikte ülkemizde yaşayan *Euscorpius* cinsine ait türlerin sayısı 6'ya yükseldi. Araştırmacılar yeni türü Antalya'nın Akseki ilçesine bağlı Murtiçi adlı yerleşim yerinde buldu. Laboratuvar çalışmalarında, yapısının diğer *Euscorpius* türlerinden makaslarında ve buna bağlı kollarda yer alan havadaki titreşimleri algılamakla görevli özel kılların sayısının fazla olması ve pektinal (pektin organında bulunan) diş sayısı açısından farklı olduğu görüldü. Pektinal diş sayısı sadece akreplerde bulunan pektin organı ile ilgilidir. Pektin organı, akreplerin alt tarafında yer alan ve havadaki kimyasal maddeleri algılamakla görevli, tarak şeklinde bir yapıdır. Bu yapıdaki diş sayısı akreplerin türlerinin belirlenmesinde önemli bir ayırıcı karakterdir. Araştırmacılar tüm bu verilerden sonra Antalya'dan elde ettikleri türü yeni bir tür olarak belirledi. Bulunan her yeni türe bir de ad verilmesi gerekiyor. Adlandırma bilimsel kurallara göre canlının dış görünüşüne (örneğin uzun kuyruklu, kısa burunlu, sarı benekli vb.), yaşadığı bölgeye (Antalyalı, Türkiyeli, Akdenizli vb.) göre olabildiği gibi, canlılara çalıştığı konuda bilime önemli katkılar yapmış araştırmacıların adları da verilebiliyor. Dr. E. A. Yağmur ve arkadaşları yeni buldukları türe ülkemiz zoolojisine önemli katkılar yapmış olan ve Ege Üniversitesi'nde araştırmalarını devam ettiren Prof. Dr. Bayram Göçmen'in onuruna *Euscorpius gocmeni* adını vermişler. Adlandırma yapılırken verilecek ad bilimsel dil olan Latince ile uyumlu hale getirilir.

420 milyon yıldır soylarını devam ettiren akrepler, zehirli oldukları için insanların korktuğu hayvanların başında gelir. Bundan dolayı da görüldükleri yerde öldürülmeleri gerektiği gibi bir anlayış vardır. Bu durum pek çok türün soyunun tehdit altına girmesine neden oluyor. Oysa akrepler kasıtlı olarak insanları sokmaz. Sokmalar daha çok rastgele dokunulduklarında ya da üzerlerine basıldığında gerçekleşir. Akrepler zehirlerini genellikle avlarını yakalamada ve sindirmede kullanır. Dünyada 2000 kadar akrep türünün yaşadığı biliniyor. Bunlardan yaklaşık 50'sinin zehri insanlar için tehlikeli. Bu yeni türle birlikte ülkemizdeki akrep sayısı 28 oldu.

Fotoğraflar: Dr. Ersen Yağmur

Kaynak

- Tropea, G., Yağmur, E., Yeşilyurt, F., "A new species of *Euscorpius* Thorell, 1876 from the Antalya Province, southern Turkey (Scorpiones: Euscorpiidae)", *Euscorpius*, Sayı 184, s. 115, Nisan 2014.

Dr. Bülent Gözcelioğlu

turkiye.dogasi@tubitak.gov.tr

Longoz Ormanları

Subasar Ormanları

Türkiye doğasının biyolojik zenginliğinin temel nedenlerinden biri, çok sayıda ve farklı türde habitatın (yaşam alanı) ülkemiz doğasında yer almasıdır. Habitat çeşitliliğine çöller, denizler, deniz kıyıları, akarsular, akarsu kıyıları, göller, göl kıyıları, ormanlar, bozkırlar, ovalar, dağlar, yüksek dağ ekosistemleri, sulak alanlar örnek verilebilir. Bazen çok özel ekosistemler de biyoçeşitliliğin zengin olmasına önemli katkı sağlar. Bu özel ekosistemlere subasar ormanları, diğer adıyla longoz ormanları örnek verilebilir.

Subasar ormanları nerede ve nasıl oluşur? Akarsuların beraberinde getirdiği kil, kum, çakıl, organik maddeler ve başka malzemeler deniz kıyısında birikerek bir set oluşturur. Akarsu bu setin önünde birikmeye başlar. Aynı zamanda ağaçların ve diğer bitkilerin büyüyebileceği bir ekosistem de oluşur. Genellikle kızılağaç, dişbudak gibi ağaçlar subasar ormanlarını oluşturur. Bataklık ormanları olarak subasar ormanları, orman ve sulak alan ekosistemlerinin tüm özelliklerinin iç içe geçtiği çok özel ekosistemler olarak bilinir. Subasar ormanlarında daima taban suyu bulunması ekosistemin devamlılığı için gereklidir. Suyun getirdiği organik maddeler bu bölgedeki yaşam alanının besin açısından zenginleşmesini sağlar. Bu da çok zengin biyolojik çeşitliliğin anahtarıdır.

Subasar ormanları mevsimsel olarak ya da yıl boyu su içinde kalabilir. Amazon Nehri havzası, mevsimsel olarak subasar ormanlarının oluştuğu en geniş bölgelerden biridir. Ülkemizde de İğneada (Kırklareli), Acarlar (Sakarya) ve Sarıkum (Sinop) subasar ormanları en bilinenler örneklerdir.



Fotoğraf: Nejdet Bozkurt

Kaynak

- http://tr.scribd.com/doc/58789361/Rain-Water-Harvesting-by-Freshwater-Flooded-Forests

İbrahim Özay Semerci

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Çevre ve Ekonomiye Katkı İçin

Isıtarak Parçalama



Biyokütle pirolizinden
elde edilen biyokömür binlerce yıldır
toprak ıslahında kullanılıyor.

>>>

Oksijensiz ortamda bir maddeyi ısıyla parçalama işlemi yani teknik adıyla piroliz, sadece mangal kömürü üretiminde değil farklı pek çok alanda kullanılıyor. Yakıt, gübre, metil alkol, tatlandırıcı, asetik asit ve daha pek çok kimyasal madde bu yöntemle üretiliyor. Piroliz kelimesi Türkçede "ateş" ve "ayırma" anlamına gelen Yunanca "piro" ve "liz" kelimelerinden türetilmiş. Pirolizin teknik tanımı, organik bir maddenin oksijensiz bir ortamda ısı etkisiyle küçük moleküllere parçalanmasıdır.

Bir maddeye piroliz işlemi uygulandığında elde edilecek ürünlerin neler olacağı pek çok etkene bağlıdır. Örneğin 500°C'ye piroliz ile elde edilen ürünler 800°C'de elde edilenlerden farklı olabilir. Ayrıca ısıtma hızı da önemlidir. Ortam sıcaklığını dakikada 5°C artırarak 800°C'ye ulaşmak yerine dakikada 100°C artırarak aynı sıcaklığa ulaşmak ürünlerin farklı olmasına neden olabilir. Bilim insanları piroliz için en uygun koşulları -örneğin basınç, sıcaklık, ısıtma hızı, katalizör, tepkime süresi- ve piroliz uygulamaları sırasında kullanılabilecek en ekonomik, en kullanışlı ve en faydalı yöntemleri bulmak için araştırmalar yapıyor.

Pirolizin yaygın olarak kullanıldığı alanlardan biri tatlandırıcı üretimi. İki yıl önce Iowa Eyalet Üniversitesi'nden Robert Brown ve arkadaşları biyokütle (mısır sapı ve odun parçaları gibi) kullanarak hızlı piroliz yöntemiyle şeker üretti. Üstelik buldukları yöntemin maliyetinin diğer yöntemlerinkinden daha düşük olduğunu belirtiyorlar. Hızlı piroliz yöntemiyle elde edilen şekerler daha sonra biyoyakıt üretiminde de kullanılabildiği için, yöntemin maliyetinin düşük olması yakıt üretiminin maliyetinin düşmesi açısından önemli.



Piknik çantalarının vazgeçilmezi olan odunkömürü piroliz ile elde ediliyor.

Pek çoğumuz için mangalda pişen etin tadı bambaşkadır. Havaların biraz ısınmasıyla birlikte piknik alanları mangalcılarla dolup taşar. Hatta soğuk kış günlerinde de kendini bu zevkten mahrum bırakmayanlar da çoktur. Mangalda pişen etin bu kadar lezzetli olmasının nedeni pek çoğumuza göre etin odunkömürü yani diğer adıyla mangal kömürü kullanılarak pişirilmesidir. Odunkömürünün nasıl elde edildiğini rasgele birisine soracak olsanız, muhtemelen odunun veya bitki atıklarının üzerinin toprak, çamur veya kumla kapatıldıktan sonra 4-5 gün boyunca için için yanmasının beklenmesiyle elde edildiğini söyleyecektir. Ancak bu pek de doğru değil. Çünkü yanma bir maddenin oksijenle tepkimeye girmesidir. Odunkömürü elde edilirken meydana gelen olay ise odun veya bitki parçalarının oksijensiz ortamda ısı ile parçalanmasıdır.



Çikolatanın Pirolizi Reklamlarda!

Dr. Özlem Ak İkinci

Bundan birkaç yıl önce televizyonda gördüğümüz reklam pek çoğumuza büyük olasılıkla hiç de inandırıcı gelmemişti. Reklamda bir motosiklet çikolatayla çalışıyordu. İTÜ Enerji Enstitüsü ve bir gıda firması işbirliğinde yürütülmüş bu çalışmada dünyada yılda sadece 100 tane üretilen bir motosiklet, motor ve karkas bölümleri hariç tamamen modifiye edilerek, çikolatadan elde edilen gazla çalıştırılmıştı. İTÜ Enerji Enstitüsü Müdürü Prof. Dr. Altuğ Şişman, piroliz yöntemiyle çikolatadan elde edilecek gazla bir motosikleti çalıştırarak piroliz konusuna dikkat çekebilecekleri fikrinden yola çıktıklarını belirtiyor. Çikolatanın sindirimi sonucunda ortaya çıkan yağın ve şekerin vücudumuzda enerji kaynağı olması fikri, şeker ve yağın içten yanmalı bir motor için de kullanılabileceğini düşündürmüş. Şeker ve yağ molekülleri büyük hidrokarbonlar olduğundan bu moleküller piroliz tepkimesiyle metan, propan, bütan, hidrojen gibi küçük hidrokarbonlara yani motosiklette kullanılabilecek bir kimyasal forma dönüştürülmüş. Motosikletin de regülatörü, mikseri, yanma sistemi tamamen değiştirilerek bu karışımla yol alabilecek hale getirilmiş. Çikolatanın pirolizi için gerekli ısı enerjisi için 600°C'deki egzoz gazını içinden geçiren ve gene bu projede çalışan uzmanlarca tasarlanan reaktör, egzoz bölümünün yerine yerleştirilmiş. Böylece çikolata bu reaktöre konulduğunda egzoz gazlarının ısısıyla piroliz tepkimesi gerçekleşmiş, ortaya çıkan gaz filtrelenip motora gönderilerek motorun piroliz tepkimesi sonucu oraya çıkan gaz karışımıyla çalışması sağlanmış. Motosikletin ilk çalışması için de yine laboratuvarda pirolizle çikolatadan üretilmiş gaz içeren bir tüp kullanılmış. Motosiklet 1 kilo çikolatadan elde edilen gazla 1 kilometre gidiyor. Prof. Dr. Altuğ Şişman amaçlarının elbette çikolata ile sokaklarda giden bir motosiklet yapmak ya da çikolatanın alternatif bir enerji kaynağı olabileceğini göstermek olmadığını, zira çikolatadan piroliz sonucu elde edilecek bir yakıtın ekonomik olmasının asla mümkün olmayacağını, bu sıra dışı reklamla ülkemiz için önemli olduğunu düşündükleri piroliz konusuna dikkat çekmek istediklerini belirtiyor.



Kullanılmış lastiklerin yakılarak bertaraf edilmesi çevre ve insan sağlığı açısından hayli tehlikeli.

Bilindiği gibi otomobil ve diğer motorlu taşıtlar periyodik olarak bakıma giriyor ve bazı filtreleri ile birlikte motor yağları da değiştiriliyor. Bu şekilde değiştirilen yağ miktarı hayli fazla. Öyle ki bir yılda otomobillerden ve kamyonlardan çıkan atık yağ miktarı 2 milyon tondan fazla. Bu yağlar genelde yakılarak tüketiliyor. Ancak bu yöntem çevre açısından çok zararlı. Bilim insanları atık yağların çevreye en az zararla değerlendirilebilmesinin yollarını arıyor. Bu amaçla kullanılabilecek geri dönüşüm yöntemlerinin en umut verici olanlarından biri piroliz. Cambridge Üniversitesi'nden Dr. Howard Chase ile doktora öğrencileri Su Shiung Lam ve Alan Russell, atık yağlardan oluşan karışımı yüksek miktarda mikrodalga ışık soğurabilen bir malzemeyle karıştırıp mikrodalga fırında ısıtarak atık yağın yaklaşık %90'ını motorlu taşıtlarda kullanılabilecek nitelikte bir yakıta dönüştürmeyi başarmış. Sürecin bu kadar yüksek bir verimle tamamlanması, hem çevreye verilen zararın azaltılması hem de enerjinin bu kadar önemli olduğu çağımızda ekonomik getiri sağlanması açısından umut verici.

Organik maddelerin pirolizi ile elde edilen bir başka ürün de biyokömür. Tarım amacıyla kullanılan toprak için çok faydalı bir madde olan biyokömür, toprağın bileşimini olumlu şekilde değiştiriyor. Bu değişiklikle birlikte topraktaki mikroorganizmaların etkinliği artıyor, böylece açığa çıkan ve bir sera gazı olan nitrik oksit (NO) miktarı önemli ölçüde azalıyor. ABD İklim Değişikliği Hakkında Hükümetler Arası Paneli'nin 5. Değerlendirme Raporu'nda iklim değişikliğine neden olan CO_2, CH_4 ve NO sera gazlarının atmosferdeki miktarının 1750 yılından bu yana sırasıyla %40, %20 ve %150 arttığı belirtildi. Atmosferdeki NO'nun %84'ünün kaynağı tarım olduğu için NO miktarını azaltacak stratejiler ekonomi ve çevre açısından çok önemli. Biyokömürlerin toprakların su tutma kapasitesini ar-



tırmasıyla topraktaki faydalı besinlerin akıp gitmesi engelleniyor. Böylece hem verim artıyor hem de topraktaki karbon atmosfere karışarak sera etkisine neden olmuyor. Binlerce yıl önce Güney Amerika'da yaşayan insanlar da biyokömürün toprağa ve bitki gelişimine olumlu etki yaptığından haberdardı. Amazonlar'daki *terra preta* (kara toprak) adı verilen verimli toprağın Amazon Yerlileri'nin 2500 yıl önce toprağı biyokömürle zenginleştirmesiyle oluştuğu biliniyor.

Her geçen gün daha da fazla tüketilip daha da çok ihtiyaç duyulan şeylerden biri de enerji. Piroliz sayesinde naylon poşetler ve diğer plastik ürünler de yakıta dönüştürülebiliyor. Araştırmalar Amerikalıların yılda 100 milyar naylon poşet kullandığını ve bunun sadece %13'ünün geri dönüştürülebildiğini gösteriyor. Poşetlerin geri kalan kısmı ise katı atık sahasına gidiyor veya doğaya karışıyor. Dünyanın diğer kesimlerinde de durum bundan daha iç açıcı değil. Hatta su kaynaklarına karışan plastik poşet miktarı maalesef o kadar fazla ki kuşların, balıkların ve deniz memelilerinin bağırsaklarında tehlikeli miktarlarda plastik tespit edilmiş. Illinois Sürdürülebilir Teknoloji Merkezi'nde çalışan araştırmacı Brajendera Sharma ham petrolün ancak %50-55'inin yakıta dönüştüğünü, naylon poşetlerin ise petrolden üretildikleri için %80 oranında yakıta çevrilebildiğini söylüyor. Sharma ve ekip arkadaşlarının naylon poşetlerden elde ettiği yakıt, çok düşük kükürt içeren dizel yakıtlarla aynı özelliklerde.

Çevre için büyük tehdit oluşturan atıklardan biri de lastikler. Örneğin Avrupa'da her yıl 3 milyon ton civarında atık lastiğin %70'e yakını katı atık gömme sahalarına gidiyor. Bu durum, hem çevre hem de ekonomi açısından büyük bir kayıp. Çünkü kullanılmış lastiklere piroliz işlemi uygulanarak hidrojen, karbon monoksit, karbondioksit ve metan içeren sentetik gaz, çelik tel, yakıt olarak kullanılabilen yağ, kablo, ısı yalıtım ve araç yedek parçası üretiminde kullanılan karbon siyahı elde edilebilir.

İnsanoğlunun binlerce yıl önce keşfettiği piroliz yöntemi, günümüzün bilimsel ve teknolojik imkânlarıyla ne kadar harmanlanırsa daha verimli topraklarda tarım yapma, daha az çevre kirliliğine neden olma, kendi imkânlarımızla daha çok enerji elde etme şansı da o kadar yüksek olacak.



Petrolden elde edilen naylon poşetlerin pirolizinden yüksek kalitede yakıt elde edilebiliyor.

Kaynaklar
- http://news.illinois.edu/news/14/0212bags_oil_BrajendraKumarSharma.html
- http://www.acs.org/content/acs/en/pressroom/newsreleases/2011/march/from-crankcase-to-gas-tank-new-microwave-method-converts-used-motor-oil-into-fuel.html
- http://www.news.iastate.edu/news/2011/sep/pyrolyticmolasses
- http://www.uni-tuebingen.de/en/landingpage/newsfullview-landingpage/article/biokohle-im-boden-reduziert-treibhausgasemissionen.html
- http://www.sciencedaily.com/releases/2013/04/130404081548.htm
- http://www.eprida.com/news/ChemMatters_Feb2009.pdf

Dr. Zeynep Bilgici

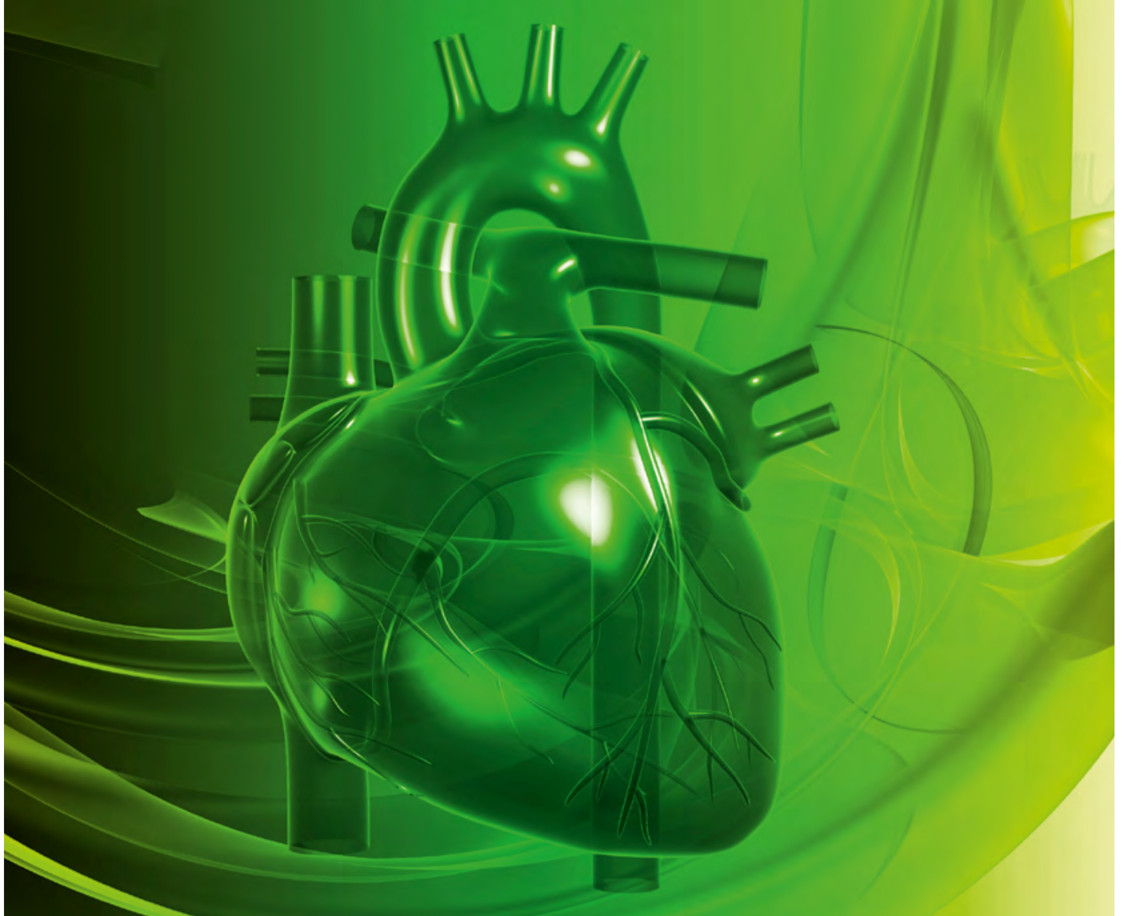
Dr., Uzman,
TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Kalbimizi Üç Boyutlu Görüntüleyen Çip Üretildi

Kalp ve damar hastalıklarının teşhisinde ve tedavisinde kullanılan kateter yöntemleri kalbin sadece belli bir kesitini görüntüleyebildiği için çoğu zaman yeterli olmuyor. Hâlbuki bir damardaki tıkanıklığın nedenini ve ne boyutta olduğunu anlayabilmek için damarların çok daha kapsamlı incelenmesi gerekir.

Georgia Institute of Technology'den Prof. Dr. Levent Değertekin ve arkadaşları mevcut görüntüleme sistemlerine alternatif olabilecek yeni bir yöntem geliştirdi. Bu yöntemle topluiğne ucu büyüklüğünde bir çip kullanılarak kalbin, atardamarların ve diğer kan damarlarının eş zamanlı ve üç boyutlu görüntüleri elde edilebilecek.





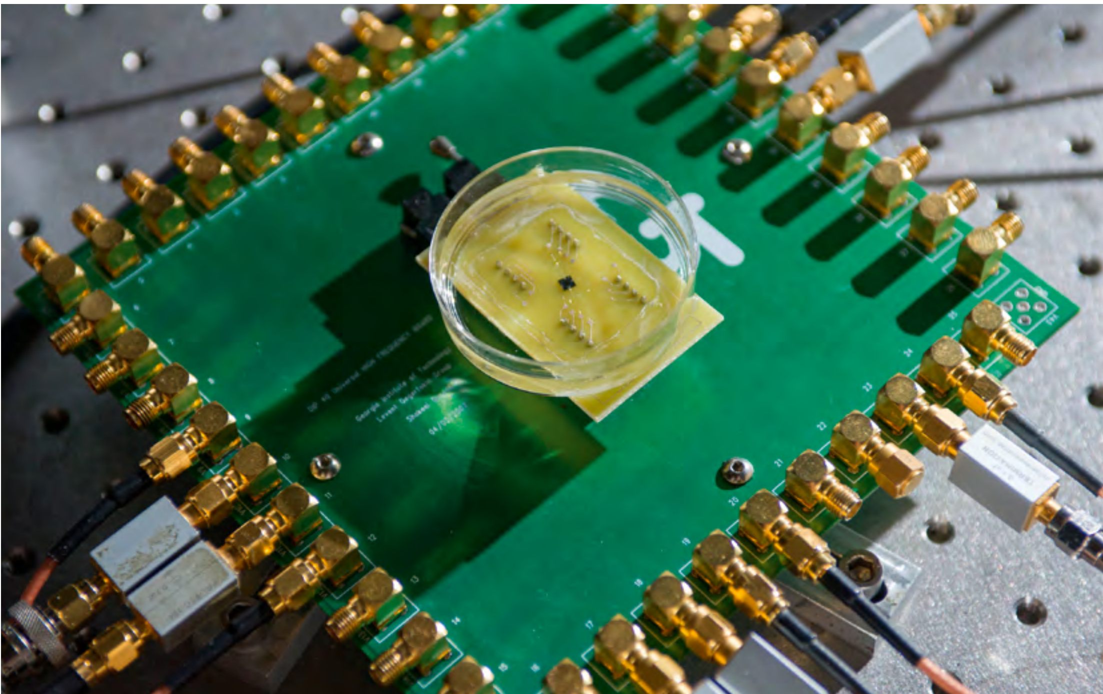
IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control dergisinin Şubat sayısında yayımlanan çalışmada sözü edilen çip hacimsel görüntüleme yapabiliyor. Mikro büyüklükte bir kapasitif ultrasonik dönüştürücü içeren bu çipte, dijital kameralarda görüntüyü elektronik sinyallere çevirmek için kullanılan CMOS teknolojisi var. Böylece intravasküler (damariçi) ultrason ve intrakardiyak (kalpiçi) ekografi görüntülemesi yapılabiliyor. Ultrason dönüştürücüleri kullanarak aldığı sinyalleri işleyen ve çapı sadece 1,4 mm olan bu çipin üzerinde yer alan 56 element kalp ve damarlara ultrason dalgaları gönderebiliyorken diğer 48 element ise ses sinyallerini algılayabiliyor. Saniyede 60 resim karesi elde edebilen çipin oluşturduğu veri, yine çipin üzerindeki hayli ince kablolar aracılığıyla dışarıdaki vericiye aktarılıyor. Bütün bunların yanı sıra sadece 20 miliwatt güçle çalışan bu çip vücuda çok az ısı veriyor.

Kan damarları boyunca ilerleyebilecek kadar esnek ve küçük olan bu çip, yolculuğu boyunca kalbin ve damarların iç yapısına ait üç boyutlu görüntüler elde ediyor. Hayvanlar üzerindeki testleri devam eden bu yöntem ile ilgili olarak henüz ABD Gıda ve İlaç İdaresi'nin (FDA) onayı alınmamış. Ancak yakın zamanda bu aşamaların tamamlanması ile birlikte, açık kalp ameliyatlarının sayısında düşüş sağlayabilecek bu yöntem kalp hastalıklarıyla mücadelede yeni bir dönem başlatacak ve pek çok insanın hayatını kurtarabilecek gibi görünüyor.

Prof. Dr. F. Levent Değertekin kimdir?



ODTÜ Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü'nden 1989 yılında mezun olan Prof. Değertekin, yine aynı alanda yaptığı yüksek lisansını Bilkent Üniversitesi'nde, doktora eğitimini ise Stanford Üniversitesi'nde tamamladı. Üç yıl Stanford Üniversitesi'nde çalıştıktan sonra katıldığı Georgia Institute of Technology'de (GIT) G. W. Woodruff Mekanik Sistemler Kürsüsü Profesörü olarak çalışıyor. Bugün GIT'de hem Makine Mühendisliği hem de Elektrik ve Bilgisayar Mühendisliği bölümlerinin ortak öğretim üyesi. Atomik kuvvet mikroskobu ve tıbbi ultrason görüntüleme alanlarında başarılı pek çok çalışması olan Prof. Değertekin'in aldığı ödüller arasında NSF CAREER Ödülü (2004) ve *IEEE Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control Society*'nin (UFFC) yılın en iyi makalesi ödülleri de sayılabilir. Prof. Değertekin'in 51 patenti ve 150'nin üzerinde bilimsel yayını var.



Dr. Özlem Ak İkinci

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Yaşam Bilimleri Alanında İlk Proje

Avrupa Birliği'nin ERC Starting Grant Desteği Dr. Ebru Erbay'a

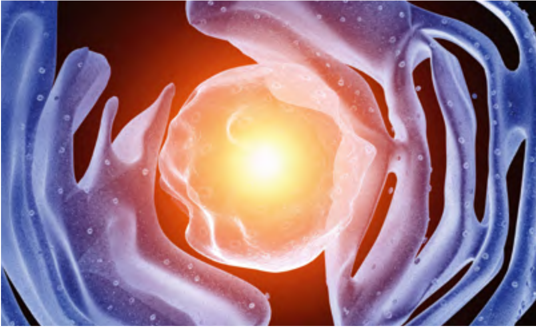
Bilkent Üniversitesi Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Ebru Erbay, Türkiye'de biyofarmasötik sektöründeki gelişmelerin yeterli seviyede olmadığını, hep dışarıya bağımlı olduğumuzu, yapılan yatırımların eksik olduğunu, bu alanda çalışacak yeterli araştırmacı yetiştirilmediğini söylüyor. Dr. Erbay tüm bunların üstesinden gelindiği takdirde Türkiye'de çok büyük bir ekonomik denge değişikliği olacağı kanısında; çünkü hastalıkların tedavisinde yurt dışına bağımlı olmak çok fazla ekonomik kayıp anlamına geliyor.



Dr. Erbay'ın çoğunluğu moleküler biyoloji eğitimi almış uzmanlardan oluşan 12 kişilik ekibi, Avrupa Birliği ERC Starting Grant desteği alan proje için seferber olmuş durumda.

Yrd. Doç. Dr. Ebru Erbay, Ankara Tıp Fakültesi'nden 1998 yılında dereceyle mezun oldu. Arkadaşlarının aksine Tıpta Uzmanlık Sınavı'na girmeyi ve hekimlik yapmayı tercih etmedi. Daha 3. sınıftayken ideallerinin peşinden gitmeye karar vermişti. Okulunu bitirdikten sonra ABD'ye, Urbana-Champaign Illinois Üniversitesi Hücre ve Yapısal Biyoloji Bölümü'ne doktora yapmaya gitti ve doktora eğitimini 4 yılda tamamladı. Doktora sonrası çalışmalarına devam etmek üzere üniversitelerle yaptığı görüşmeler sırasında, öğrencilik döneminde laboratuvarında yaz stajı yaptığı ve kendisi de Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi mezunu olan, Harvard'da bilimsel çalışmalarını sürdüren Prof. Dr. Gökhan Hotamışlıgil'den birlikte çalışma teklifi aldı. Prof. Hotamışlıgil'le beraber hayli başarılı ve üretken bir araştırma dönemi geçiren Erbay 2010 yılının sonunda Türkiye'ye döndü ve Bilkent Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü'nde çalışmaya başladı. Ancak Türkiye'deki bilimsel alt yapının ve koşulların ABD'dekilerden çok farklı olduğunu gördü. Hiç ümitsizliğe kapılmamaya karar verdi ve bazı şeylere sıfırdan başlaması gerektiğini anladı.

Kadrosunda yer aldığı üniversite nedeniyle pek çok şansa sahip olsa da ABD'deki gibi tam donanımlı bir laboratuvar alt yapısı kurmak ve metabolik hastalıklar konusunda araştırmacılar yetiştirmek hiç de kolay değildi. Bunun için önemli proje desteklerine ihtiyaç vardı. Aradan geçen üç yılda Erbay laboratuvarını ve ekibini kurdu, bilimsel çalışmalarına ve öğrencilerinin eğitimine başladı. Şu an biri Bilkent Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü'nde diğeri de -araştırmalarını nanoteknoloji araştırmalarıyla bütünleştirmek istediğinden- Ulusal Nanoteknoloji Merkezi'nde (UNAM) olmak üzere iki laboratuvarı var. TÜBİTAK'tan aldığı iki uluslararası işbirliği proje desteği dışında, daha çok Avrupa Birliği'nden proje desteği gelmiş. Çalışmalarında damar sertliği ve kalp kriziyle sonuçlanan obezite ve şeker hastalığı gibi metabolik problemlerin ve bu problemlere eşlik eden diğer bileşenlerin patolojik mekanizmalarını araştırıyor.





Avrupa genelinde bilimsel araştırma faaliyetlerini desteklemek amacıyla AB tarafından kurulan Avrupa Araştırma Konseyi (ERC) dünya çapındaki en iyi araştırmacıları ve "yüksek riskli-yüksek kazançlı" projeleri destekliyor. Yaşam bilimleri alanında Türkiye'ye verilen ilk ERC Başlangıç Düzeyi Bağımsız Araştırmacı Desteği'ni alan Erbay, değerlendirmede önem verilen kriterleri başvuru yapan bilim insanının geçmişte yaptığı çalışmalarla bilime sağladığı katkı, gelecek vaat eden ve rekabetçi bir araştırmacı olup olmadığı, yaptığı bilimsel yayınlar, sunulan projenin ulusal kaynaklardan daha büyük bir desteğe ihtiyaç duyan bir proje olması olarak sıralıyor. Özellikle çığır açabilecek, ürün beklentisi olmayan ama proje başarıyla tamamlandığında çok önemli adımlar atılmasını sağlayacak projeler destekleniyor. Sunulan projeyle yerleşmiş olan bir kanıyı değiştirme ihtimali bile projenin desteklenmesinde önem taşıyor. Böyle bir projeyi düşünmek, sentezlemek ve sunmak için konuya uluslararası anlamda hâkim olmak gerekiyor. Bu özellikleri taşıyan ve araştırmalarını yurt dışında sürdüren yüzlerce Türk araştırmacı olduğunu vurgulayan Ebru Erbay aldığı bu destekle pek çok Türk araştırmacıyı araştırmalarını Türkiye'de sürdürmek konusunda da cesaretlendirmiş.

Dr. Erbay son olarak kısa süre önce damar sertliği ve kalp krizinin tedavisi için moleküler biyolojiye dayalı yeni bir ilaç geliştirilmesini amaçlayan, "metaRNAflammation" ismini verdiği projesiyle 1,5 milyon Avroluk Avrupa Birliği ERC Starting Grant desteği aldı. Erbay'ın projesi yaşam bilimleri alanında Türkiye'den kabul edilen ilk proje olma özelliğini de taşıyor.

Başrolde Endoplazmik Retikulum

Ebru Erbay'ın bu projesi, obezitenin ve insülin direncinin damar sertliğine neden olan moleküler mekanizmasını anlamak temeline dayanıyor. Diyabetik bir hastanın günümüzde artık şeker komasından ölmediğini belirten Erbay, asıl ölüm nedeninin şeker hastalığı ve obezite sonucu kalp damar fonksiyonlarının bozulması olduğunu vurguluyor. Türkiye'de de son 10 yılda obezitenin çok arttığı göz önünde bulundurulduğunda, kalp damar hastalıklarının ölüme yol açan hastalıklar arasında birinci sırada olması şaşırtıcı değil.



Vücudumuzun en temel birimi olan hücre, endoplazmik retikulum gibi pek çok organeli ve içinde DNA'yı bulunduran çekirdeği kapsıyor. Dr. Erbay, bu projede başrolde olan endoplazmik retikulumun görevlerini hücre içindeki proteinleri yapmak ve katlamak, hücre içinde kalsiyum dengesini sağlamak, yağ sentezine ve zar oluşumuna katkıda bulunmak olarak sıralıyor. Ayrıca bu organelin, diğer organellerde bulunmayan, kendi durumuyla ilgili bilgileri örneğin stres sinyalini çekirdeğe aktarmasını sağlayan özgün bir sinyal yolağı var. Yani endoplazmik retikulum hücre çekirdeği ile iletişim kuruyor, transkripsiyonu (DNA kalıbından RNA sentezlenmesi) ve sitoplazmada protein sentezini (translasyon) değiştiriyor. Amaç kendi içindeki problemleri düzeltebilecek genlerin transkripsiyonunu sağlamak ve üzerindeki protein sentezi yükünü azaltmak için translasyonu durdurmak. Erbay'ın araştırması da endoplazmik retikulumun sinyal yolağına odaklanmış.

Prof. Dr. Gökhan Hotamışlıgil'in laboratuvarındaki çalışmalarda diyabet, insülin direnci ve obezitenin bu sinyal yolağının bozulmasıyla doğrudan ilgisi olduğu daha önce gösterilmiş. Bunu takip eden yıllarda da Erbay bu sinyal yolağının bozulmasının damar sertliğini hızlandırdığını tespit etmiş. En büyük sorun, hücrede çok önemli görevleri olduğundan metabolik stres altında aşırı çalışması durumunda bu yolağı tamamen işlev dışı bırakmanın mümkün olmaması. Bu nedenle de sinyal yolağıyla ilgili tüm detayları bulmak, proteinler arasındaki ilişkiyi çözmek ve daha spesifik yollardan sinyal yolağına müdahale edebilmek en büyük amaçları. Özellikle de kilo almaya bağlı olarak hücre içinde biriken yağlar nedeniyle sinyal yolağı bozulduğunda, hangi mekanizmaların bağışıklık hücrelerinde ve metabolik hücrelerde inflamatuar yanıta, yani doku hasarına karşı hücresel düzeyde oluşan güçlü bir fizyolojik yanıta yol açtığı merak ediliyor. Dr. Erbay ve ekibi tanımlayıp detaylandırdıkları moleküller üzerinde çalışarak, en az yan etkisi olan, yaşam kalitesini yüksek tutacak bir ilaç tasarlamayı hedefliyor. Bunu başarabilmek için de sorunun temeline inmek, yani hücre içine girmek şart.



Özgün Tedavi Yaklaşımları

Bu güne kadar DNA'nın sadece %2'sinin protein kodladığı yani protein üretiminde bilgi olarak kullanıldığı biliniyordu. Geri kalan %98'lik bölümle ilgili olarak fazla bilgi yoktu ve bu yüzden de bu bölüme "çöp DNA" deniyordu. Oysa son yıllardaki teknolojik gelişmeler ve yeni buluşlar sonucunda, o bölümde hem protein kodlamadığı halde proteinlerin üretilmesini kontrol eden bölgeler hem de fonksiyonel olabilen aracı molekül RNA'yı kodlayan bölgeler olduğu anlaşıldı. İşte bu bölgelerin kodladığı, dolayısıyla protein sentezinde işlev görmeyen bazı RNA molekülleri katlanarak enzimlerinkine benzer işlevler gerçekleştiriyor. Bu RNA'ların çok küçük olanlarına mikro RNA deniyor.



Dr. Erbay'ın çoğu moleküler biyoloji eğitimi almış Türk ve yabancı uyruklu 12 kişilik ekibi bu proje için seferber olmuş durumda. Proje ilerledikçe ekibe yeni araştırmacıların da katılacağını söyleyen Erbay, beş yıllık bu projenin doktorasını tamamlamış uzmanlara iş imkânı sağladığını da vurguluyor.

<<<

Bir ilaç geliştirmek için ilk aşamadan son aşamaya kadar gereken süre en az 30 yıl. Dr. Ebru Erbay'ın hedefi projelerini klinik aşamaya taşıyabilmek ve tedavi geliştirebilmek. Kendisi bunu başarabilmek için arka planda çok büyük bir araştırma ve geliştirme performansının gerekli olduğunu, eğer başarılı olurlarsa başka araştırmacıların da kendilerine bu tür hedefler koyup seferber olmaları açısından örnek oluşturacaklarını düşünüyor. Ülkemizde biyofarmasötik sektöründeki gelişmelerin yeterli seviyede olmadığını, hep dışarıya bağımlı olduğumuzu, yapılan yatırımların eksik olduğunu, yeterli sayıda araştırmacı da yetiştirilmediğini söylüyor. Dr. Erbay tüm bunların üstesinden gelindiği takdirde Türkiye'de çok büyük bir ekonomik denge değişikliği olacağı kanısında, çünkü hastalıkların tedavisi için, özellikle de kronik hastalıklar açısından, yurt dışına bağımlılık çok fazla ekonomik kayıp anlamına geliyor.

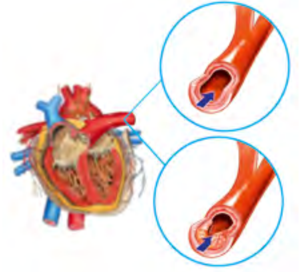
Dr. Erbay mikro RNA'ların sözü edilen sinyal yolağıyla da ilişkili olduğunu, kendilerinin de bu ilişkiyi ortaya çıkarmaya çalıştığını söylüyor. Ebru Erbay proje kapsamında, sinyal yolağı ile çekirdeğe aktarılan endoplazmik retikulum stresini "kimyasal genetik" adı verilen özgün bir yöntemle azaltarak damar sertliğini önlemeyi ve endoplazmik retikulum stresiyle değişen yeni kodlanmamış RNA'ların hastalığa katkısını tanımlamayı hedefliyor. Hedeflerini daha detaylı anlatırken projenin başkahramanı olan endoplazmik retikulum sinyal yolağıyla başlıyor söze: "Bu sinyal yolağının üç tane kolu var. Bunlardan ikisi, iki kinaz enzimi (fosfat içeren grupların transferini yapan enzim) tarafından yönetiliyor. Bir insan hücresinde 500'den fazla kinaz enzimi var. Bu kinazlar ATP'yi bağlayarak ATP molekülünden fosfor transferi yapıyor ve fosfatladığı proteinin etkinliğini değiştiriyor. Ancak ATP bağlayan boşlukları birbirlerine çok benziyor. Bu boşlukları, bir nokta mutasyonla (kalıp DNA zincirinde tek bir nükleotidde gerçekleştirilen değişim) biraz büyütebiliriz. Bu büyütülmüş boşluklara uygun olarak özel, daha büyük ATP molekülleri sentezlenebilir ve hücre içi diğer kinazlar bu özel ATP'yi bağlayamazken sadece büyütülmüş (genetik olarak değiştirilmiş) boşlukları olan kinazları bağlayabilir. 'Kimyasal genetik' yönteminin kimyasal kısmı işte buradan, yani büyük ATP analog moleküllerinin sentezlenmesinden, genetik kısmı da nokta mutasyon gerçekleştirilmesinden geliyor. "Bu teknoloji ABD'de hayli gelişmiş, ancak hayvan modellerinde çok az uygulanmış. Avrupa'da ise bu teknoloji henüz yok." Dr. Erbay'ın projesi, bu yöntemin kullanılacak olması açısından da ilgi çekmiş. İlaç sektörü için de büyük önem taşıyan bu yöntemi hücredeki 500 kinaza da uygulayıp işlevlerini tespit etmek mümkün görünüyor.

Damarlardaki Yaralar Patlarsa

Elinizin üzerinde hiç iyileşmeyen kabuk bağlamış bir yara olduğunu düşünün. Damar sertliğinde de damar içindeki yağların damar tabakalarına zarar vermesi sonucunda aynı elinizdeki yara gibi bir yara oluşuyor, kabuk bağlıyor, fakat hiç iyileşmiyor. Altında pek çok iltihabi hücrenin yer aldığı yaranın patlamasıyla kabuk kalkıyor ve kanama gerçekleşiyor. Kanama damar içinde tromboza yani damarın içinde kan pıhtısı oluşmasına, kalp kasının oksijensiz kalmasına neden oluyor ve bu süreç ardından kalp krizini getiriyor. Dr. Erbay damarların yağlara karşı iltihap oluşturarak tepki verdiğini, iltihabı ortaya çıkaran önemli nedenlerden birinin genetik alt yapı olduğunu ancak henüz bu genlerin tamamen tanımlanamadığını belirtiyor. Daha önceki çalışmalarında bu genlerden birinin endoplazmik retikulum stres sinyal yolağı üzerine olan etkilerini gösterdiklerini, çalışmaları sonucunda -en azından fare modellerinde- damarlardaki iltihap yanıtının aza indirilebileceğini umut ediyor.

Kalp kriziyle sonuçlanan damarlardaki o yaraları iyileştirmek için maalesef bir ilaç yok. Damar daralmasına çözüm olarak anjiyografi ile o bölüme stent yerleştiriliyor. Bu stentin yanındaki düz kas hücrelerinde olabilecek büyüme, sıklıkla stentin tıkanmasına neden oluyor, o zaman da stentin çıkarılması zorunlu oluyor. Tekrar tekrar yapılan anjiyolar sırasında kalp krizi geçirme ihtimali söz konusu olabiliyor.

Belki de bir hekim olduğu için projelerini tedavi odaklı düşünen Doç. Dr. Ebru Erbay'a katılımı için çok teşekkür ediyor, projelerinin gerçekten çığır açacak sonuçlarla tamamlanmasını diliyoruz.



Dr. Özlem Ak İkinci

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Alzheimer

Nerede Başlıyor? Nasıl Yayılıyor?

Columbia Üniversitesi Tıp Merkezi'ndeki araştırmacılar yüksek çözünürlüklü işlevsel manyetik rezonans görüntüleme tekniğini (fMRI) kullanarak Alzheimer hastalarını ve model olarak kullanılan fareleri inceledi. Alzheimer ile ilgili üç temel konuyu yani hastalığın beynin hangi bölgesinde başladığını, neden o bölgede başladığını ve nasıl yayıldığını açıklığa kavuşturdular.



Çalışmanın araştırmacılarından Columbia Üniversitesi Alzheimer Araştırma Merkezi yöneticisi ve radyoloji uzmanı Scott A. Small, Alzheimer hastalığının beynin entorhinal korteks denilen bölümünde başladığının yıllardır bilindiğini, bu çalışmada ise hastalığın canlı hastalarda belirgin bir şekilde yanal entorhinal kortekste (*lateral entorhinal cortex*, LEC) başladığının ilk kez gösterildiğini belirtiyor. LEC, uzun süreli belleğin pekiştirilmesini sağlayan hipokampusa bir tür geçiş kapısı olarak kabul ediliyor. Small, LEC'de bir sorun olduğunda bundan hipokampusun da etkileneceğini söylüyor.



Çalışmada hastalığın LEC'den serebral korteksin diğer bölgelerine özellikle de parietal kortekse yayıldığı da gösterildi. Çalışmanın önemli bir diğer bulgusu ise tau ve amyloid öncül proteinlerinde (APP) meydana gelen değişikliklerin eş zamanlı olarak gerçekleşmesinin LEC'de de işlev bozukluğuna neden olduğu. LEC, tau birikiminden dolayı özellikle Alzheimer'a daha yatkın. Çünkü bu tau birikimi LEC'in APP birikimine karşı daha duyarlı hale gelmesine neden oluyor. Çalışmanın araştırmacılarından, New York Psikiyatri Enstiütüsü'nde patoloji ve hücre biyolojisi profesörü olan Karen E. Duff bu iki proteinin LEC'deki sinir hücrelerine zarar verdiğini, bunun da Alzeheimer için uygun bir ortam oluşturduğunu belirtiyor.

Araştırmada bilim insanları Washington Heights-Inwood Columbia Yaşlanma Projesi'nde yer alan 96 yetişkinin beyinlerindeki metabolik bozuklukların haritasını çıkarmak için yüksek çözünürlüklü fMRI tekniğini kullandı. Bu sırada yetişkinlerin hiçbiri demans değildi.

Dr. Small, Dr. Richard Mayeux'nun Washington Heights-Inwood Columbia Yaşlanma Projesi sayesinde sağlıklı ve yaşlı bireylerden oluşan büyük bir grubu takip etme imkânına sahip olduklarını, bu kişilerden bazılarında zamanla ortaya çıkan Alzheimer hastalığının klinik öncesi en erken aşamalarını görüntüleyebildiklerini ve karakterize edebildiklerini söylüyor. 3,5 yıl izlenen 96 yetişkinin 12'sinde zamanla hafif seviyede Alzheimer hastalığının geliştiği görüldü. Bu 12 kişinin sağlıklı iken çekilen beyin fMRI görüntüleriyle, Alzheimer gelişmeye başladıktan sonraki beyin fMRI görüntüleri analiz edildiğinde metabolik etkinliğin bir ölçüsü olan LEC'deki serebral kan hacminin geri kalan 84 kişininkine göre önemli derecede azaldığı görüldü.

Çalışmanın ikinci bölümünde ise LEC'in işlevini kaybetmesinde tau proteininin ve APP'nin rolleri incelendi. Önceki çalışmalardan entorhinal korteksin işlev kaybının hem tau proteini ile hem de APP'i ile ilişkili olduğu biliniyordu. Ancak bu proteinlerin nasıl bir etkileşime girip -özellikle klinik öncesi Alzheimer hastalığında- işlev bozukluğuna neden olduğu bilinmiyordu.

Bunu Dr. Small'un laboratuvarında araştırmacı olan ve bu çalışmanın ekibinde yer alan Usman Khan şöyle yanıtlıyor: Araştırma ekibi 3 fare modeli geliştirdi. Bunlardan birinde LEC'deki tau seviyesi yüksekti. Bir diğerinde APP'nin seviyesi yüksekti. Üçüncü farede ise her iki proteinin de seviyesi yüksekti. Araştırmacılar bu 3 model fareden sadece her iki protein seviyesi de yüksek olan farenin LEC'inde işlev bozukluğu saptadı.

Bu çalışmanın hem yapılan araştırmalar hem de uygulanan tedaviler açısından önemli etkileri var. Dr. Small, Alzheimer hastalığının tam olarak nerede başladığını kesin olarak tespit ettiklerini ve meydana gelen değişiklikleri fMRI ile gözlemleyebildiklerini, hastalığı en erken klinik öncesi aşamada teşhis edebildiklerini, böylece hastalığın diğer beyin bölgelerine yayılmadan tedavi edilebilirliğinin daha fazla olacağını belirtiyor. Ayrıca çalışmalarında kullandıkları yeni görüntüleme tekniğinin, Alzheimer hastalığının erken aşamalarında, hastalığın tedavisinde kullanılan ilaçların etkinliğini değerlendirmek için kullanılabileceğini de vurguluyor.


Usman Khan/lab of Scott A. Small, MD, Columbia University Medical Center

Kaynak
- http://newsroom.cumc.columbia.edu/



"Yeşil" Binalar





Enerji, su ve doğal kaynakları verimli kullanır. Kullanıcı sağlığını korur ve üretkenliğini geliştirir. Atık miktarını, kirliliği ve çevresel tahribatı azaltır.

Modern dünyanın hayatımızı kolaylaştırmak için bize sunduğu cihazlar, sayıları artan otomobiller ve konutlar nedeniyle her gün bir öncekinden daha çok enerjiye ihtiyaç duyuyoruz. Bu nedenle mevcut enerji kaynakları tükeniyor. Fakat tek sorun enerji kaynaklarının azalması değil. Tükettiğimiz enerjinin, özellikle fosil yakıt kullanımının artmasıyla birlikte daha çok karbon salımı oluyor. Böylece karbon ayak izimiz hızla büyüyor ve küresel ısınmanın etkileri zaman içinde daha da ciddi hissediliyor. Bu nedenle bir yandan temiz enerji kaynakları üzerindeki çalışmalar devam ederken diğer taraftan kaynakları daha tasarruflu kullanan yeni çözümler gündemde. Bu çözümlerden biri de yapı sektörü tarafından geliştirildi.

Etrafımıza baktığımızda her geçen gün daha da artan ve yükselen binalar görüyoruz. Bu kadar hızla gelişen yapı sektörü doğal kaynakların büyük bir bölümünü kullanırken çevreye bir hayli atık salınmasına neden oluyor. Tabii böyle bir sektöre dur demek mümkün değil. Ancak bu sektörün neden olduğu çevre kirliliğini ve enerji tüketimini azaltmayı hedefleyen yeni bir çözüm var: “Yeşil” binalar.

Oturacağımız evi seçerken değerlendirdiğimiz kriterler kişiden kişiye değişir. Kimimiz için evin semti veya metrekaresi daha önemliyken kimimiz bulunduğu kat ve fiyatı gibi konulara öncelik veririz.

Peki, aramızda oturacağı evi seçerken “yeşil” binada olup olmadığına dikkat eden var mı?

“Yeşil” Binaları Diğerlerinden Ayıran Ne?

Yeşil binalar tasarım ve yapım aşamasında, işletim, yenileme hatta yıkım sürecinde kaynakları verimli kullanan, topluma ve çevreye duyarlı binalardır.

Bir binanın “yeşil” olabilmesi için pek çok farklı özelliğe sahip olması gerekir. Bu özellikler, dünya çapında sertifikasyon yapan birimler tarafından değerlendirilir. Eğer bir binanın özellikleri belirli standartlara uygunsa o bina yeşil bina olarak adlandırılır.

İşlevsel, verimli ve dayanıklı olan bu binalar sürdürülebilir arazi planlamasına sahip olmalıdır. Bu planlama kapsamında uygun yöntemler kullanılarak yapılan toprak analizlerine ve arazi kaynak potansiyellerine göre en uygun yerleşim alanı belirlenir.

Yeşil binalar hem bulundukları çevre hem de binanın içinde yaşayacak bireyler üzerindeki olumsuz etkileri en aza indirecek şekilde tasarlanır ve inşa edilir. Tasarım ve inşaat süresince meydana gelebilecek negatif etkilerin de azaltılmasını hedefleyen bu binalarda kaynaklar verimli kullanılırken, atık, kirlilik ve çevresel bozulmalar da azaltılır.

ABD Yeşil Bina Konseyi’nin hazırladığı rapora göre damla su sistemleri sulama suyu tüketimini %30-50 arasında azaltabilir.

Karbon ayak izi her insanın ulaşım, ısınma, enerji tüketimi ve kullandığı her türlü ürün neticesinde atmosfere yayılmasına neden olduğu karbon miktarını gösterir.



Öyle ki yapılan araştırmalara göre binaların yeşil bina olarak tasarlanması ve işletilmesi durumunda, geleneksel yöntemlerle tasarlanan ve işletilen binalara göre enerji kullanımında %24-50, karbondioksit emisyonlarında %33-39, su tüketiminde %30-50, katı atık miktarında %70, bakım maliyetinde ise %10-15 oranında azalma sağlanabilir.

Yeşil binalar su, enerji, çevreye zararlı olamayan malzeme kullanımı, iç ortam hava kalitesi, kullanıcı sağlığı, konforu, ulaşım, atıkların kontrolü, akustik ve kirlilik gibi pek çok farklı alanda belli standartları karşılamalıdır.

Suyu Verimli Kullanır

Dünyamızın büyük bir bölümü sularla kaplı olsa da bu suyun sadece %2,5’i içme, endüstri ve sağlık alanlarında kullanılan tatlı sudur. Tatlı su talebi her geçen gün hızla artıyor. Önümüzdeki 20-30 yıl içinde bu talebin iki katına çıkacağı öngörülüyor. Değişen hava koşullarına bağlı olarak yaşanması muhtemel kuraklıklar da dikkate alınınca, su sorunu öncelikli olarak çözülmesi gereken problemler arasında yer alıyor. Bu problemin çözümüne yeşil binaların katkısı olacağı şüphesiz. Çünkü Dünya’daki kullanılabilir suyun yaklaşık %12’si binalar tarafından tüketiliyor.

Su tüketimini azaltmayı hedefleyen yeşil binaların su verimliliği teknolojileri ve stratejileri konusunda belli başlı özellikleri var. Bu teknolojiler binanın tasarlanma aşamasından yapıldıktan sonraki peyzaj sulamasına kadar pek çok alanı kapsayacak şekilde planlanır. Sertifikalı bir yeşil bina normal bir binadan yaklaşık %30 daha az su kullanır. Muhtemel su sıkıntısının her geçen gün hayatımızı daha ciddi tehdit ettiği düşünüldüğünde bu oran önemli bir miktara karşılık gelir. Yeşil binalardaki gerekliliklerden biri etkin sulamayı artırabilecek peyzaj düzenlemesi sağlamaktır. Bu kapsamda bitkilerin gruplandırılarak dikilmesi, çim alanların azaltılması, koşullara uygun bitkilerin seçilmesi önemlidir. Tabii sadece bu yeterli değil, etkin sulama sistemleri de kullanılmalıdır. Yağmur suyunun sulama talebinin bir kısmını karşılaması için nem sensörleri kullanılabildiği gibi yağmur suyunun depolanması da mümkün. Depolama işlemi için genellikle sarnıçlar, yeraltı tankları ve havuzlar kullanılır. Bunun yanı sıra bazı yeşil bina sertifikasyon sistemleri binalarda atık sulardan kullanma suyu kazanımını da alternatif kaynak olarak değerlendirir. Daha çok biyolojik arıtma prensibine dayalı atık su arıtma sistemleri genellikle site ya da belediye ölçeğinde kurulur. Kanalizasyon atığı olmayan evsel atık suların bina içinde veya yerleşim yeri ve bahçe sulaması gibi işlerde kullanılması da su tasarrufu sağlar.

Yeşil binaların su tasarrufu sağlayan önemli bir diğer özelliği bina içindeki su verimliliğini en üst seviyeye çıkarmalarıdır. Bu nedenle bu binalarda daha az su ile temizlenen tuvaletler, çok az su kullanan ya da hiç su kullanmayan pisuarlar, su tasarrufu sağlayan lavabo bataryaları ve duş başlıkları vb. tercih edilir.

>>>







Yeşil binalarda güneş ışınlarının ulaşamadığı kısımlara doğal ışık kaynağı sağlamak amacıyla ışık boruları (güneş tünelleri) kullanılır.



Enerji Tasarrufu Sağlar

Fosil yakıtların enerji kaynağı olarak kullanılması yüksek oranda karbondioksit salımına neden olduğu için küresel ısınmayı hızlandırır. Fosil yakıtlardan doğal gaz kömüre göre daha verimli ve temiz olsa da yine de çevreye belli oranda zarar verir. Bu nedenle enerji tüketimini azaltacak önlemler alan yeşil binalar alternatif enerji kullanılmasını da sağladığı için büyük önem kazanır. Artan enerji talebi ve enerji tüketiminin neden olduğu çevre problemleri ülke ekonomilerini etkilediği için yeşil binaların hem çevresel hem de ekonomik üstünlükleri vardır. Yeşil binalarda insan yaşam kalitesinden ödün vermeden enerji tasarrufu yapmak gerekir. Öncelikli olarak bu binalar ışık dikkate alınarak konumlandırılır. Bu evlerin güneyinde yapraklarını döken ağaçlar, kuzey cephesinde ise iğne yapraklı ağaçlar bulunur. Güneş ışığından daha çok faydalanabilmek için güney cephede daha büyük pencereler bulunur. Bütün bunların yanı sıra enerji verimliliğini artırmak için binaların doğru ve yeterli düzeyde yalıtılması gerekir. Bu nedenle enerji tasarrufu sağlayacak malzemelerin kullanılması da önemlidir. Örneğin cephede ve çatıda ısı ve su yalıtımı sağlayacak malzemeler kullanılırken uygun cam, doğrama, ısıtma ve soğutma sistemleri seçilmesi, verimli cihazlar kullanılması da enerji verimliliğini artırmak için gerekli unsurlar arasında yer alır.

Sürdürülebilirlik ekonomik, çevresel ve toplumsal gereksinimlerin gelecek kuşakların yaşam koşullarına zarar vermeden karşılanmasını hedefler.

İç Mekân Kalitesi Artıyor

Birçoğumuz zamanımızın büyük kısmını bina içlerinde geçiriyoruz. Bulunduğumuz ortamdaki havanın kalitesi hem sağlımızın hem de çalışma verimliliğimizin üzerinde etkin bir rolü var. Amerikan Çevre Koruma Ajansı'nın (EPA) iç ortam hava kirletici seviyelerinin dış ortama göre ortalama 2-5 kat (bazı durumlarda 100 kat) daha fazla olduğunu açıklaması da dikkate alınırsa, bina içindeki havada bulunabilecek uçucu organik bileşikler, toz ve benzeri kirliliklerin azaltılması yönündeki çalışmalar hayli önem kazanıyor. Yeşil binalarda sağlıklı bir ortam sağlamak amacıyla bina içi havanın kalitesi dikkatle takip edilir. Örneğin ortamdaki karbon dioksit seviyesi yükselirse havalandırma sistemleri otomatik olarak devreye girer. Ayrıca bu binalarda kullanılan inşaat malzemesi, boya, halı, döşeme, temizlik ve bakım ürünleri gibi pek çok malzeme zararlı etkileri olan uçucu organik bileşikler içermez ve karbon salımına sebep olmaz.

İç mekân kalitesinde sadece havanın temizliği değil sıcaklık, aydınlatma ve ses yalıtımı da dikkate alınmalıdır. Sıcaklığın ve hava akımının kontrol edilmesinde iklimlendirme sistemleri ve cephe yalıtımı gibi konular önemlidir. Aydınlatma kalitesi için doğal ışık kaynaklarından mümkün olduğunca yararlanılırken, gerek duyulduğunda kullanılacak yapay ışık kaynakları da belli standartları sağlamalıdır.



LEED Platin sertifikası olan en yüksek bina Çin'deki Taipei 101'dir.

İç hava konusunda yapılan iyileştirmeler sonucunda ofislerde verimliliğin arttığı, okullarda başarı oranının yükseldiği, okul ve iş yerlerinde devamsızlık oranın azaldığı gözlenmiştir. Önemli bir diğer bulgu da iç hava kalitesi ve aydınlatması iyileştirilmiş hastanelerde hastaların yatış süresinin kısalmasıdır.

CIS Kulesi (Cooperative Insurance Tower), Manchester, İngiltere (BREEAM Sertifikalı)



Malzeme Seçimi Önemli

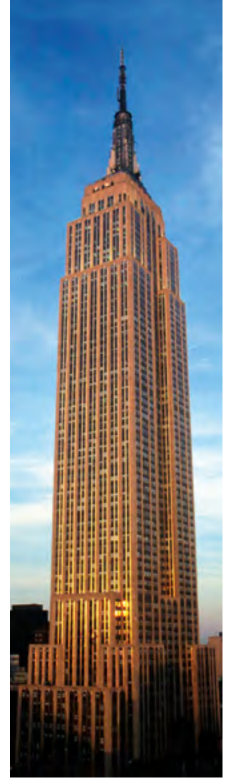
Yeşil binalarda kullanılan malzemelerin çevreye duyarlı olduğu kadar bina kullanıcılarına da zararsız olması beklenir. Hammadde üretiminden tüketim sonrasına kadar evreleri incelenen bu malzemelerin çevre sertifikalarının olması önemlidir. Bu nedenle yeşil binalarda kullanılan malzemelerin karbon ayak izi ölçülür.

Binalarda kullanılan yapı malzemeleri binanın yapımı esnasında, işletim süresince ve hatta sonlandırma aşamasında önemli rol oynar. Bina yapımında kullanılacak kum, taş, ahşap gibi farklı pek çok malzemenin temini, kullanıma hazır hale getirilmesi, kullanılacak alana taşınması ve işlevini tamamlayınca yok edilmesi veya geri dönüştürülmesi gibi konuların hepsinin önemli çevresel etkileri vardır. Bu etkiler arasında doğal ortama zarar vermek, habitat kaybına sebep olmak, yan ürünlerden kaynaklı katı atık üretimine yol açmak sayılabilir. Bunun yanı sıra yeşil binaların yapım sürecindeki enerji tüketimi de göz önünde bulundurulur. Yeşil binalar yapılırken inşaat malzemelerinin nakliyesinde harcanacak yakıtı ve enerjiyi en aza indirmek önemlidir. Bütün bu nedenlere bağlı olarak yeşil binalarda yerel ve geri dönüşümlü malzeme kullanılması hem proje maliyetini azaltır hem de çevreye verilecek zararı en aza indirger. Ayrıca binalarda kullanılacak malzemelerin bölgesel olarak çıkarılması veya üretilmesi yerli üreticileri desteklediği gibi yerel kalkınmaya da katkıda bulunur. Yeşil binalarda sadece binanın kendisinde değil, peyzaj ve çevre düzenlenmesinde kullanılan malzemelerin de belli standartlarda olması gerekir.

<<<


355, 11. Sokak San Francisco, ABD (LEED Altın Sertifikalı)


Manitoba Hydro Place, Winnipeg, Kanada (LEED Platin Sertifikalı)


Geçirdiği tadilatla enerjiyi daha tasarruflu kullanabilen çevre dostu bir binaya dönüştürülen Empire State Building (ABD) 2011'de LEED Altın Sertifikası aldı.

"Yeşil Bina" Sertifikasyonları

Binaların "yeşil" olup olmadığını belirleyen pek çok sertifika sistemi vardır. Bu sistemler binaların yerleşim, enerji, su ve malzeme verimliliğini incelerken, iç mekân, çevresel kalite geliştirilmesi, işletim ve bakım onarım optimizasyonu, atıkların azaltılması gibi pek çok özelliklerini de belirledikleri standartlar çerçevesinde değerlendirir.

Dünyada yeşil bina kavramını hayata geçirip kendilerine ait standartlar ve bina değerlendirme sertifikaları geliştiren veya mevcut sertifikalarıı kendilerine uyarlayan ülkeler var. Bu ülkelerden ilk akla gelenler ABD, İngiltere, Almanya, Avustralya ve Japonya'dır. Amerika'daki LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), İngiltere'de ortaya çıkan BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assesment Method*) en yaygın sertifika sistemleri arasında yer alır. Henüz ülkemize ait bir sertifikasyon sistemi olmasa da mevcut sertifikasyon sistemlerinin ülkemize uyarlanması ile ilgili çalışmalar hızla devam ediyor. Ayrıca hemen belirtelim ülkemizde yeşil bina konusundaki hassasiyetin artmasıyla birlikte farklı ülkelerden sertifika alan yeşil binaların sayısı günden güne artıyor.

Yeşil Binalar Pahalı mı?

Hem çevremiz hem de bizim için bu kadar çok üstünlüğe sahip yeşil binaların fiyatları da önemli konu. Bu binaların daha pahalı olduğuna dair genel bir kanı var. Aslında bu binaların maliyeti diğer binalardan %5-10 fazla. Buna karşın bu binalar ayakta kaldığı süre boyunca bu maliyet farkının 10 katına kadar kazanç sağlayabiliyor. Yapılan çalışmalara göre, enerjinin etkin kullanılmasına bağlı olarak bu binalara gelen faturalar daha düşük, içlerinde çalışan kişilerin üretkenleri ise daha yüksek oluyor. Bu özellikler yeşil binaların çevreye olduğu kadar ekonomiye de katkı sağladığını gösteriyor.






Manassas Park İlkokulu Virginia, ABD

Kaynaklar
- http://www.unesco.org/bpi/science/content/press/anglo/10.htm.
- http://www.epa.gov/region1/communities/indoorair.html.
- http://cedbik.org/sayfalar.asp?KatID=3&ID=24.
- http://www.epa.gov/greenbuilding/.
- http://www.tusiad.org.tr/__rsc/shared/file/insaat-sektorunde-surdurulebilirlik.pdf.
- http://www.rec.org.tr/dyn_files/20/5924-V-YESIL-BINALAR.pdf

Didem Ambarlı
Onat Başbay

Kelebek Gözlemciliği

Yeni Kayıtlar, Yeni Türler

Mezopotamya çokgözlüsü (*Polyommatus dama*)

Fotoğraf: Onat Başbay

>>>



Çokgözlü teresya (*Polyommatus theresiae*)

Ülkemiz Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarının birleştiği noktada bulunuyor. İklim ve topoğrafya çeşitliliği yaratan bu durum, ılıman kuşakta yer alan diğer Avrupa ülkelerine göre kelebek türleri zenginliği açısından biyolojik çeşitliliği artırıyor.

Geçtiğimiz birkaç yıl içinde kelebek gözlemciliği ve fotoğrafçılığı önemli bir hobi haline geldi, ülkemizin dört bir yanında, çeşitli illerde gözlem grupları kuruldu, bu gruplar tarafından nadir türlerin -Mezopotamya çokgözlüsü (*Polyommatus dama*), çokgözlü Teresya (*Polyommatus theresiae*) gibi- dağılımları ile ilgili önemli kayıtlar alınmaya başlandı. Bu durum kelebek gözlemciliğinin yeni türlerin keşfedilmesinde, nesli tükenen veya tükenme tehlikesi yaşayan türlerin tespit edilmesinde aslında ne kadar büyük bir yeri olduğunun önemli bir göstergesi. Yeterli araştırmacının ve gözlemcinin yurt çapında daha fazla alanda gözlem yapması, ülkemizde yaşayan türlerin nasıl dağılım ve değişim gösterdiğinin daha net anlaşılmasını sağlayacaktır.

Daha fazla gözlemci ile daha geniş alanlarda gözlem yapılması sonucunda ülkemizde yaşayan türler listesine giren yeni türlerden biri de sardunya zebrası (*Cacyreus marshalli*, Butler, 1898). İstilacı olması bu türün diğer yeni türlerden farklı olarak daha dikkatli incelenmesini gerektiriyor.



Sardunya zebrası, İspanya'da bir parkta sardunya bitkisi üstünde



Süs bitkisi sardunya (*Pelargonium* sp.)



Doğal sardunya türlerinden solucanotu sardunya (*Pelargonium endlicherianum*)

Bir Doğa Gözlemcisi İşi: Sardunya Zebrası

Türlerin yayılışındaki değişikliklerin önemli bir nedeni de insan kaynaklı taşımalardır. Bu durum, türleri belli bir yere götürüp orada tarım ve hayvancılık amacıyla kullanmak, gelir elde etmek, ticaretini yapmak için bilinçli olarak gerçekleştirilebileceği gibi kazara da gerçekleşebilir. Fakat bu tür taşımaların doğaya etkileri genellikle hayli olumsuzdur. Doğal yaşama ortamlarında türlerin popülasyonları tür içi dinamikler, çevresel faktörler ve avcılar tarafından kontrol edilir.

Kelebek türleri arasında istilacı olarak en fazla ün yapmış olanı sardunya zebrasıdır. Güney Afrika'ya özgü bir kelebek türü olan sardunya zebrası, 1989 yılında Avrupa'da da gözlemlenmeye başlanmıştır. İlk olarak İspanya'nın Mallorca Adası'nda görülen sardunya zebrasının tırtıl evresinde süs bitkisi sardunya ile beslendiği biliniyor ve Güney Afrika'dan getirilen sardunya çiçekleriyle birlikte Avrupa'ya geldiği tahmin ediliyor. O dönemde, kelebeğin Mallorca Adası'nda başarılı bir şekilde ürediği, gelişiminde bekleme evresi olmadığı, yıl içinde haziran-kasım ayları arasında sardunya türü bitkileri yiyerek onlara zarar verdiği anlaşılmış ve kıta Avrupa'sına da yayılabileceği düşünülmüş.

Türün hâlihazırda tüm batı Akdeniz'in ve Avrupa'nın önemli bir bölümüne yayıldığı biliniyor, İtalya'da süs bitkisi turnagagası (*Geranium* sp.) türlerine ciddi zarar verdiği, pazar değerini düşürdüğü ve süs bitkisinin görüntüsünü tamamen kaybetmesine yol açtığı belirtiliyor.

Bu yabancı (egzotik) ve istilacı türün ekolojisi ve üreme biyolojisi ile ilgili pek çok araştırma yapıldı. İtalya'da yapılan araştırmalarda türün nisan ayının ilk yarısı ile kasım ayının ilk yarısı arasında uçtuğu gözlenmiş, mayıs ile ekim ayları arasında yumurta bıraktığı, yumurtadan çıkan tırtılın bu bitkilerle beslendiği anlaşılmış. Tırtıldan sonraki evre olan pupa ise toprağa yakın yerlere, bitki saplarına ya da yapay desteklere tutunur. Larva ve pupa gelişimleri sıcaklıktan etkilenir, türün gelişimi sıcaklıkla hızlanır. Yılda beş ya da altı nesil uçabilen sardunya zebrasının ergin kelebekleri ise fiğ (*Vicia sativa*), bir yonca türü olan *Trifolium hybridum*, menekşe türleri (*Viola* sp.), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*), sığırkuyruğu türleri (*Verbascum* sp.), nevruz otu (*Linaria vulgaris*), papatya (*Bellis perennis*) ve sarı papatya (*Anthemis tinctoria*) gibi türlerin çiçek özleriyle beslenir. Yumurta, larva ve pupayı yiyen avcı türler gözlenmemiş, ancak ergin kelebeklerin daha çok *thomisid* örümcekler ve duvar kertenkelesi (*Podarcis muralis*) tarafından yendiği gözlenmiş.

Türkiye'nin doğal kelebek türlerinin listesinde yer almayan sardunya zebrası, Türkiye'de ilk olarak 2011 yılında bir kelebek gözlemcisi olan Onat Başbay tarafından Muğla ilinde gözlemlenmiş, ilerleyen yıllarda başka gözlemciler tarafından da Muğla'da gözlendiği bildirilmiştir. Türün Muğla'da hangi bitkilerle beslendiğine dair henüz bir bulgu yoktur. Süs bitkisi olan sardunyalarla mı, doğal bitkilerle mi beslendiğine dair bir gözlem yapılamamış. Süs bitkisi olan sardunyalar ile besleniyorsa park ve bahçe peyzajlarına zarar verip vermeyeceği, ülkemizdeki sardunya seracılığına ekonomik bir zararı olup olmayacağı bilinmiyor.



Fotoğraf: Onat Başbay

Sardunya zebrası, Muğla, türün ilk Türkiye kaydı

Türün Türkiye'deki doğal bitki türleri ile beslenmesi durumunda ise farklı sonuçlar ortaya çıkabilir. Ülkemizde doğal olarak iki sardunya türü yaşıyor: Artvin'den Muğla'ya kadar geniş yayılışı olan *Pelargonium endlicherianum* Fenzl ve Hakkâri'de yaşayan *Pelargonium quercetorum* Agnew. Ayrıca kelebeğin sardunyalarla yakın akraba olan *Geranium* türleri ile de beslenmesi söz konusu olabilir. Turnagagası (*Geranium* sp.) cinsinden de 36 tür bitki bulunuyor, farklı illerde alpin çayırlardan kayalıklara kadar farklı yaşama ortamlarında görülebiliyorlar. Türün hızla çoğalması ve tırtıllarının doğal bitki türleri ile beslenmesi durumunda bu bitki türlerinin popülasyonlarının ne ölçüde zarar göreceği bilinmiyor. Ayrıca ülkemizde doğal turnagagası (*Geranium*) türleri ile beslenen yaygın ya da nadir kelebek türleri de var. Örneğin teberda çokgözlüsü (*Aricia teberdina*, Sheljuzhko, 1934) tehlike altında bir kelebek türüdür ve Erzurum'da yaşar. Türkiye'ye özgü (endemik) kelebek türlerinden Anadolu çokgözlüsü (*Aricia hyacinthus*, Herrich-Schäffer, 1847) iç batı Anadolu'da gözlenir. Çokgözlü geranyum mavisi ise (*Aricia eumedon*, Esper, 1780) yaygın türlerdendir ve Türkiye'nin pek çok ilinde yaşar. Sardunya zebrasının yerli turnagagası türleri ile beslenmesi durumunda, yukarıda saydığımız türler gibi ortak besin bitkisi kullandığı kelebek türlerini ne şekilde etkileyeceği önemli bir sorudur. Tüm bu soruların cevabı, kuşkusuz ki, sardunya zebralarının ülkemizdeki popülasyonlarının izlenmesi ile cevaplandırılabilir.

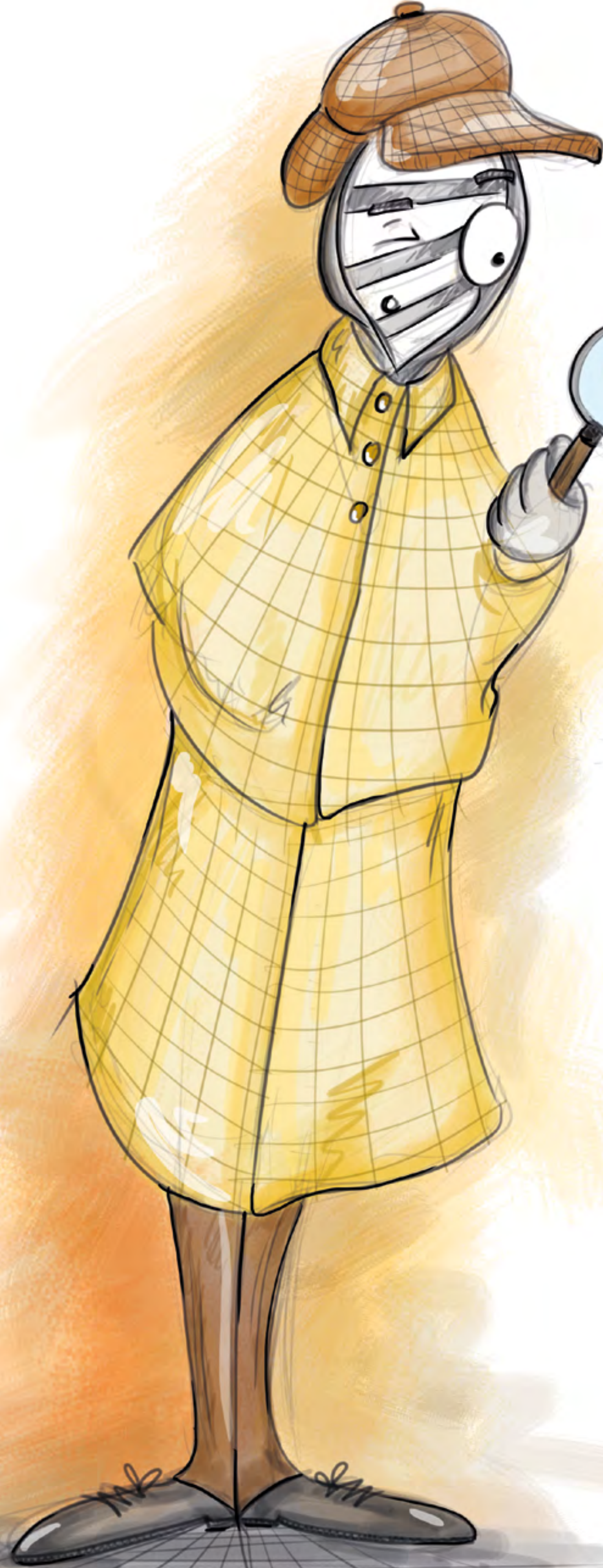
Sardunya zebrasının Türkiye'deki yayılışı, süs bitkilerine ya da doğal bitkilere zararı ve diğer kelebek türlerine etkilerini belirlemek için uçan bireylerin gözlenmesi ve izleme çalışmalarının yapılması gerekiyor. Ülkemizde kelebeklerle ilgilenen az sayıda bilim insanı olduğundan, doğa fotoğrafçılarına ve gözlemcilerine büyük iş düşüyor. Muğla çevresinde kelebek ile ilgili düzenli gözlemler yapılması, kelebeğin tam olarak hangi alanlarda uçtuğuna dair güncel bilgilerin elde edilmesi, uçan kelebeklerin takip edilerek hangi bitkiye yumurta bıraktıklarının gözlemlenmesi bu türle ilgili sorulara yanıt bulunabilmesi açısından son derece önemli. Gözlemciler tarafından yıllar boyu yapılacak düzenli gözlemler türün yayılışı, besin bitkileri ve bitkilere olan zararları hakkında önemli bulgular sağlayabilir. Bu şekilde doğa gözlemcileri, bilimsel bilginin üretilmesine katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Anastassiu, H. T., Ghavalas, N., Coutsis , J. G.. "First record of *Cacyreus marshalli* in Greece, and comments on the potential occurrence of *Zizeeria karsandra* on the Greek island of Crete (Lepidoptera: Lycaenidae)", *Phegea*, Cilt 38, Sayı 3, s. 85, 2010.
- Favilli, L., Manganelli, G.. "Life history of *Cacyreus marshalli*, a South African species recently introduced into Italy (Lepidoptera Lycaenidae)", *Bollettino della Società Entomologica Italiana*, Cilt 138, Sayı 1, s. 51-61, 2006.
- Karaçetin, E., Welch, H. J.. *Türkiye'deki Kelebeklerin Kırmızı Kitabı*, Ankara Doğa Koruma Merkezi, 2011. Erişim: [www.dkm.org.tr]
- Sarto, M., Masó, A., "Confirmation of *Cacyreus marshalli* Butler, 1898 (Lycaenidae: Polyommatinae) as a new species for the European fauna", *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, Cilt 17, Sayı 1, s. 173-183, 1991.

Kadir Demircan

Dedektif DNA



Kimse istemez, ama bir an için işlemediğimiz bir suçtan dolayı ömür boyu hapis cezası aldığımızı hayal edelim. Büyük ihtimalle tarih boyu birçok kişi bu yüzden yıllarca hapis yattı veya idam edildi. DNA izimiz suçsuz olduğumuzu ispat edebilir. Tıpkı Earl Washington vakasında olduğu gibi. Zihinsel sorunları olan Washington 1984 yılında bir kadına tecavüz edip ardından öldürdüğünü itiraf eder. Sonradan suçsuz olduğunu söylese de idam cezasına çarptırılır. 16 yıl hapis yattıktan sonra DNA teknolojilerinin adli bilimlerde uygulanmaya başlamasıyla özgürlüğüne kavuşur: "Kusura bakmayın, serbestsiniz."
Peki, hücre çekirdeğinde küçücük bir alana yerleşmiş DNA molekülü nasıl oldu da suçluların korkulu rüyası haline geldi? DNA'mız Sherlock Holmes gibi suçları aydınlatan çok güçlü bir silaha nasıl dönüşüyor.

>>>

26 Yıl Önce

1987 yılı adli bilimlerde bir milattır. Çünkü o tarihte ilk defa kişiye özel DNA izi sayesinde bir katil yakalanır. 1983'te İngiltere'deki Leicester'de 15 yaşında genç bir kız cinsel saldırıya uğrar ve sonrasında boğularak öldürülür. 1986'da yine aynı olay yeri civarında, 15 yaşında başka bir genç kız tecavüz edilip öldürülmüş olarak bulunur. Polis katilin aynı kişi olabileceğini düşünür. Ama elde hiçbir kanıt yoktur. Sadece mağdurların vücutlarında meni lekeleri bulunmuştur. Alınan örnekler Leicester Üniversitesi'nde biyokimya profesörü olan Alec Jeffreys'e gönderilir. Çünkü Jeffreys o günlerde DNA izini yeni keşfetmiştir ve tüm gazeteler kendisinden bahsetmektedir. Aslında globin proteini üzerine çalışan Jeffreys şans eseri insandan insana farklılık gösteren DNA dizilerini (DNA izi) keşfetmişti. Bugün bu dizilere mini uydular diyoruz. Polis gazetelerden DNA izi konusundan haberdar olunca meni örneklerini Jeffreys'e gönderir. Sonuç polisleri haklı çıkarır. İki genç kızın katili aynı kişidir. Çünkü iki sperm örneğinin aynı kişiye ait olduğu anlaşılmıştır. Ama o kişinin kim olduğunu bulmak için tüm şehirdeki erkeklerin kanını alıp DNA izine bakmak gerekiyordu. Tabii katil o şehirde yaşayan biriyse.

Medyaya Yansıyan Detektif DNA Davaları

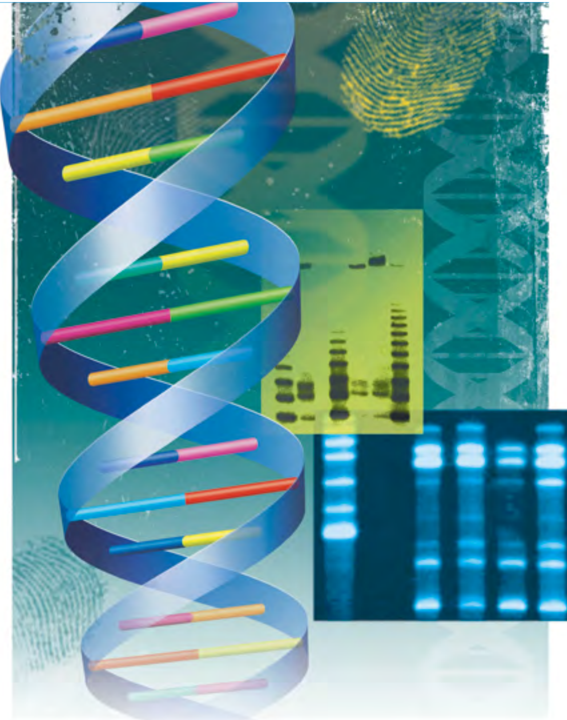
IMF başkanı Dominique Strauss Kahn otelin temizlik görevlisine tecavüz etti mi?

Monica Lewinsky'nin elbisesindeki sperm Başkan Clinton'a mı aitti?

Münevver Karabulut olayındaki şüpheli sperm lekesi nereden geldi?

Nazi doktor "Ölüm Meleği" Josef Mengele'ye ait olduğu ileri sürülen ceset gerçekten onun mu?

ABD Başkanı Thomas Jefferson'un gayrimeşru çocukları kim?



Polis bölgede yaşayan 5000 erkekten kan örneği toplar, her birinden DNA izi çıkarılır. Sonuç tam bir hayal kırıklığıdır. 5000 kişiden hiçbiri katil değildir. Fakat polisin umutlarının tükendiği anda ilginç bir olay yaşanır. Polise Colin Pitchfork adında bir fırıncının, kendisi yerine polise kan vermesi için başka birini ikna ettiği ihbarı gelir. Polis hemen Pitchfork'tan kan örneği alır. DNA izi çıkarılır. Dört yıllık olayda nihayet beklenen olur. Pitchfork'un DNA izi, öldürülen iki kurbanın üzerinden alınan örneklerden elde edilen DNA izleri ile aynıdır. Suçlu ya Pitchfork'tur ya da ikiz kardeşi! Çünkü tek yumurta ikizleri dışında herkesin DNA izi farklıdır. Böylece Pitchfork 1987 yılında DNA izi ile yakalanan ve ömür boyu hapse mahkûm edilen ilk katil olur.

Pitchfork olayında polisin elinde çok güçlü bir kanıt vardı. Suçlunun DNA izi. DNA izi bırakan suçlunun kaçması imkânsız gibidir. Çünkü o kişinin barkodu polisin elindedir. Alışveriş yaparken görüyoruz, okuyucu cihaz satın alınan ürünün üzerindeki barkodu okuyunca "bip" diye bir ses çıkıyor ve ürünün adı, fiyatı ve onunla ilgili tüm bilgiler bilgisayar ekranında görülüyor. Hücrelerin çekirdeğinde bulunan DNA molekülü de canlıların barkodu gibidir. Her canlı kendine hastır ve başka hiçbir canlıya benzemez. Örneğin elimizde haklarında hiçbir şey bilmediğimiz beş kan örneği olsun. Moleküler biyoloji ve genetik teknikleri ile DNA barkodunu ortaya çıkarıp, bu kanların hangi canlılara ait olduğunu anlarız:

DNA İzi

Ürün barkodu (üstte).
DNA barkodu (altta).





Kedi, aslan, kuş, insan, solucan. Elimizdeki kan örneklerinin tümü insanlara aitse o zaman da hangisinin kimin kanı olduğunu anlarız, tıpkı Pitchfork davasında olduğu gibi. DNA izi adı verilen teknikle, suçlu %99,99 ihtimalle yakalanabilir. Çünkü hiç kimsenin DNA izi başka bir insanın DNA iziyle aynı olamaz. Barkodumuz yalnız bize aittir. Adli bilimlerde ünlü bir deyiş var: Her olay yeri mutlaka bir delil içerir. Saç teli, kıl, kepek, deri, kan, tükürük, tırnak... Bunlardan DNA izi elde edilir ve bu izler suçluyu ele verir. Bir eve giren hırsız evden çıkarken bir bardak su içerse, bardaktaki dudak hücreleri kendisini yakalatmaya yeter.



Eskiden suçlular rahattı, neredeyse ellerini kollarını sallayarak ortada dolaşıyorlardı. Son yıllarda parmak izi suçluların korkulu rüyası oldu. DNA izi yönteminde ise parmak izi tekniğinde olduğu gibi suçlunun ellerine ihtiyaç duyulmuyor. Çok az miktarda vücut sıvısından veya dokusundan, örneğin kan, sperm, ağız içi hücreleri, kıl, deri ve kepekten birkaç saat içinde DNA izi çıkarılabilir. Hatta "dokun bırak DNA" denilen eser miktarda DNA bile bu iş için yeter. 300 bin yıl öncesinden kalan bir mumyadan, *Jurassic Park* filmindeki gibi fosillerden, antik kemiklerden, Marmaray kazıları sırasında bulunan insan ve hayvan kalıntılarından DNA izi çıkarılabilir. DNA izi artık tüm dünyada kullanılan bir adli tıp uygulaması. 1987'den bu yana kullanılan yöntemlerde büyük değişiklikler oldu, neredeyse el değmeden, otomatik cihazlarla bu işlem yapılabiliyor. Bir canlının kimliği ölümünden yıllar sonra bile kan ve kemik dokusundan elde edilen DNA izi ile belirlenebiliyor, bir tek saç telinden DNA elde edilebiliyor. Bir kıl kökünde binlerce hücre vardır. Tek bir hücrenin DNA'sı çıkarılarak yaşam barkodumuzu çıkarabiliriz. 1953'te ikili sarmalı bulan Watson, bu yöntemle dedelerinin Afrika'dan geldiğini öğrenince şok olmuştu. Artık saç telinizden DNA alıp ne kadar Afrikalı, ne kadar Asyalı, ne kadar Okyanusyalı olduğunuzu söyleyebiliyoruz.



Baba Kim?

Adli tıpta DNA izinin en sık kullanıldığı alanlardan biri babalık testleri. Mahkemelerce adli tıp uzmanlarına gönderilen davaların yaklaşık üçte biri babalık, üçte biri cinsel saldırı, kalanlar da otopsi sonucu kimlik tespiti davalarıdır.



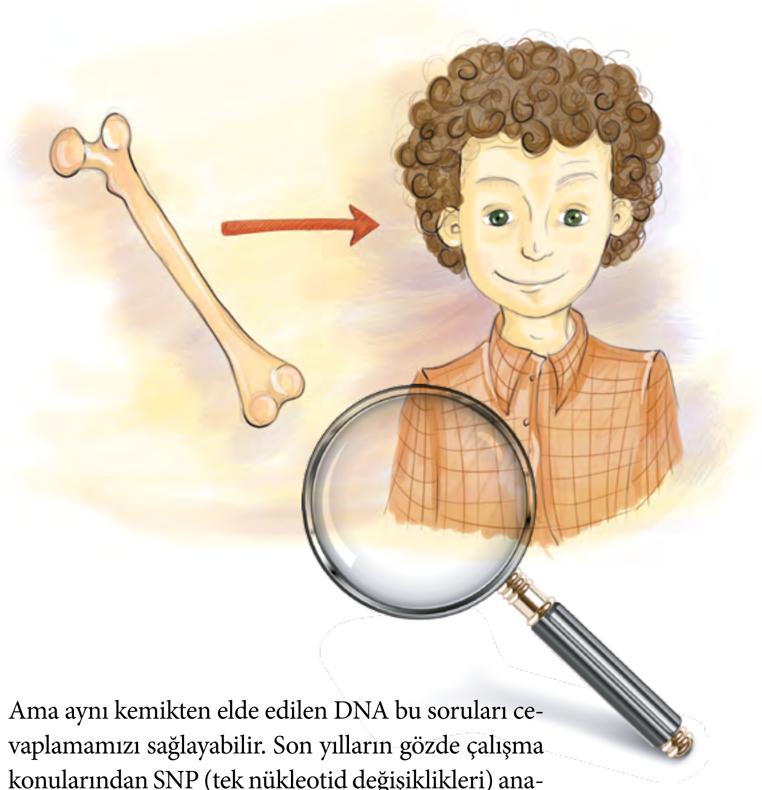
Bir çocuğun gerçek babası kim? Evlat edinilmiş çocuklar, miras davaları, biyolojik anne ve babanın araştırılması gibi durumlarda DNA barkodu şüpheye hiç yer bırakmayacak şekilde bir çocuğun babasının kim olduğunu ortaya çıkarır. Eskiden çocuğun babaya benzeyip benzemediğine bakıp karar veren detektifler bugün bu işi detektif DNA'ya bıraktı.

Babalık testinde ideal olarak anne, baba ve çocuktan DNA elde edilir. Genellikle yanak içi mukoza hücreleri kullanılır. Hücrelerin zarları parçalanarak DNA ortaya çıkarılır. Bunun için tuz solüsyonları ve DNA'nın sarılı olduğu proteinleri parçalayan enzimler kullanılır. Bu işlem 1-2 saat sürer. Elde edilen DNA, DNA izini çıkarmaya uygun mu? Kalitesi ve miktarı iyi mi? Bunun için nicelik ve nitelik analizi yapılır. Bu da 2-3 saat sürer. Daha sonra eldeki az miktarda DNA çoğaltılır. Örneğin bir kıldan elde edilen DNA yetmez, bunu çoğaltmak gerekir. Bu iş için de 2-3 saat süren polimeraz zincir tepkimesi (PCR) yöntemi kullanılır. 1980'li yılların başında bulunan bu yöntem kâşifine Nobel Ödülü kazandırmakla kalmadı, moleküler biyoloji laboratuvarlarının vazgeçilmez bir yöntemi haline geldi. PCR ile birkaç saat içinde bir tek DNA molekülünden milyonlarca kopyalanabilir. DNA izi çıkarmada son aşama, elde edilen, kalite kontrolü yapılan ve PCR ile çoğaltılan DNA'nın elektrik alanda ilerlemesidir. 2-3 saatlik elektroforez yöntemi ile DNA molekülleri büyüklüklerine göre elektrik alanda hareket eder. Bir cihaz herkeste farklı olan DNA dizilerindeki A, T, G ve S moleküllerini okur. Uzmanlar bunları analiz eder ve kişinin DNA izi yani DNA barkodu çıkarılmış olur.



Detektif DNA

Detektif DNA'nın yaptığını hiçbirimiz yapamayız. 1000 yıllık bir kemik elimize verilse ve "bu kemiğin ait olduğu kişinin boyu, göz rengi, saç tipi nedir" gibi, o kişinin fenotip denilen dış görünüşü hakkında sorular sorulsa şaşırıp kalırız.



Ama aynı kemikten elde edilen DNA bu soruları cevaplamamızı sağlayabilir. Son yılların gözde çalışma konularından SNP (tek nükleotid değişiklikleri) analizi tam da bu alanda kullanılıyor. DNA üzerindeki bazı bölgelerdeki diziler kişiden kişiye sadece bir harf (yani nükleotid) farklı oluyor, buna da SNP deniliyor. Örneğin G nükleotidi yerine A geliyor. G'ler A'ya göre bazı hastalıklara daha kolay yakalanabiliyor. Yine bu SNP'lerdeki T kahverengi gözden sorumlu iken A siyah gözden sorumlu olabiliyor. Adli tıpta çok yeni olan SNP yöntemi yakın gelecekte yaygın olarak kullanılacağa benziyor. Ülkemizde adli bilimlerde SNP çalışmaları henüz rutin olarak yapılmıyor. Dünyada ise yeni yeni uygulanmaya başlandı. SNP'ler ayrıca saçlar hakkında da (kıvırcık, düz, sarışın, esmer gibi) bilgi verici olabiliyor. Bilim kurgu gibi gelse de yakında kurumuş bir kan lekesinden yola çıkarak bir kişinin cinsiyeti, boyu, saç tipi, göz rengi ve kökeni hakkında her şeyi söyleyebileceğiz.

Kısacası, adli bilimlerin popüler dalları olan adli biyoloji ve adli genetik DNA'dan elde ettiği kanıtları adli laboratuvarlardan alıp mahkeme salonlarına sokuyor. Bu sayede kimileri gerçek babasının kim olduğunu, kimileri de gerçek katilin kim olduğunu öğreniyor. Böylece kimsenin, başta bahsettiğimiz Earl Washington gibi, boşu boşuna 16 yıl hapis yatmaması umuluyor. Bakalım gelecek DNA'nın hangi gizemli yönünü ortaya çıkaracak? Bekleyip göreceğiz.

Çizimler: Rabia Alabay

Kaynaklar

- Editör: Emma, T., *Adli Bilimler*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2012.
- Lorraine, J., H., *Bilimi Kullan - Olay Yeri İnceleme Uzmanı*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2013.

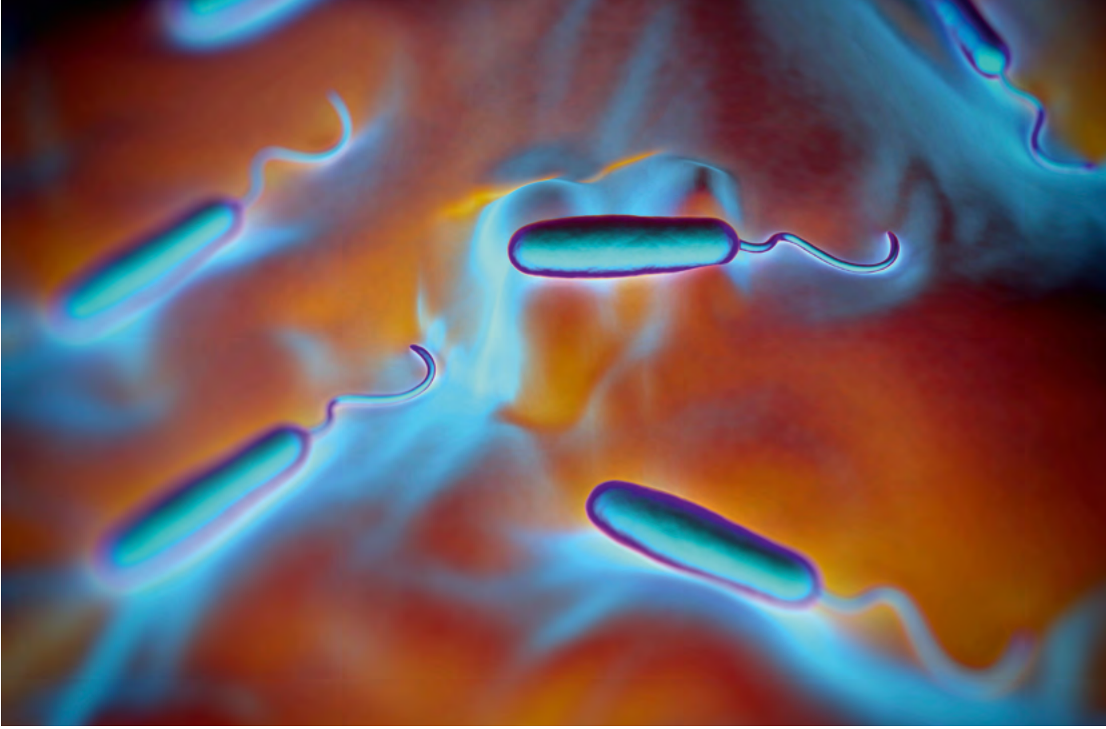
A. Ömer Aydar

*Ege Üniversitesi
Tıp Fakültesi 3. sınıf öğrencisi*

Bakteriler Konuşuyor mu?

Herkes bakterilerin basit ve ilkel canlılar olduğunu düşünür. Ancak unuttuğumuz bir şey var ki, bakteriler beş yüz milyon yıldır Dünya'da, bizler ise en iyi ihtimalle iki yüz bin yıldır. Son 15-20 yıldır yapılan araştırmalarla bakterilerin hiç de "asosyal" ve "bencil" canlılar olmadığı, birbirleriyle birkaç dilde birden konuştukları, kendi içlerinde bir demokrasilerinin olduğu, hatta birbirlerinin konuşmalarını "dinleyip" birbirlerine komplolar kurdukları anlaşılmış. Bakteri hücreleri arasındaki bu iletişim mekanizması "Yeterli Çoğunluğu Algılama" (Quorum Sensing, QS) olarak biliniyor. Bu sayede bakteriler birbirleriyle iletişim kuruyor, hücre sayılarını kontrol edebiliyor, fizyolojik ve patojenik (hastalık yapma) özelliklerini değiştirebiliyorlar.





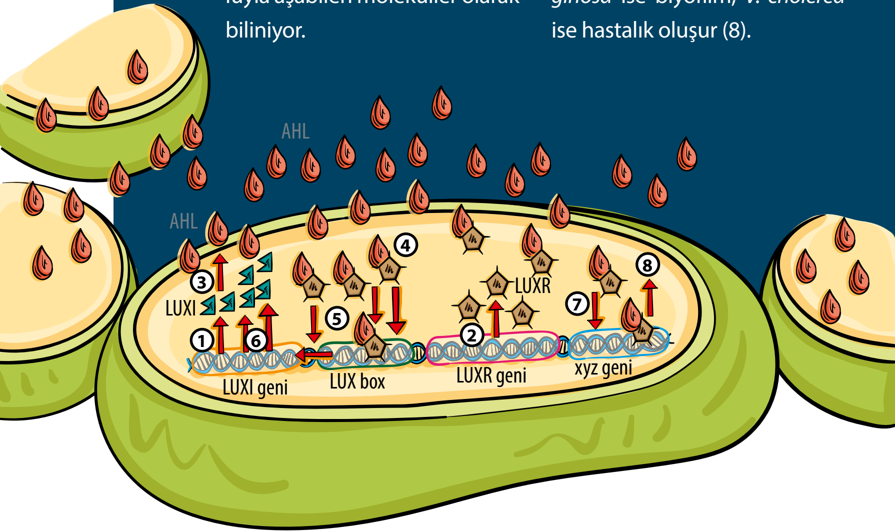
Okyanusların Derinliklerinden, Laboratuvarlara

“Yeterli Çoğunluğu Algılama” mekanizmasının hikâyesi Pasifik Okyanusu’nun derinlerinde yaşayan, ahtopotların Sepiolidae ailesine ait Hawaii kısa kuyruklu kalamarı (*Euprymna scolopes*) denen ilginç bir hayvanla başlıyor. Gececil olan bu canlıyı ilginç kılan şey, karnında taşıdığı ışık yayan bir organ. Geceleri avlanmak için ışığa ihtiyaç duyan bu kalamar, aynı zamanda Ay’dan gelen ışığın açısına ve miktarına göre kendi ışığını ayarlayıp denizde gölge oluşturmamaya çalışıyor, çünkü avlayacağı canlılar onu gölgesinden tanıyıp kaçabilir veya kendisi av olabilir. Bu akıllı kalamarı tanımanın ileride neler getireceğini bilerek veya bilmeyerek, bir grup bilim insanı 1960’lı yıllarda kalamarın ışığı nasıl oluşturduğunu anlamaya çalışır ve ışığı oluşturan organın içine *Vibrio fischeri* adında bir bakterinin yerleşmiş olduğunu görür. Bakteri hücreleri kalamarın karnındaki bu organın içinde hayatını sürdürür ve karşılığında kalamara ışık üretir. Bakterinin bu organın içine kalamarın gelişim süreci içinde nasıl girdiği çok iyi bilinmemekle birlikte, doğuştan var olmadıkları, sonradan yerleştikleri biliniyor.

Serbest ortamda yaşayan *V. fischeri*’lerin ise ışık üretmediği görülmüş. Bunun sebebinin de, ışık üretiminin hücrenin toplam enerjisinin yarısından fazlasını alması nedeniyle, bakterinin yeterli besin kaynağı olmadan yani karşılıksız ışık üretmemesi olduğu düşünülmüş. 1960’ların sonuna doğru ise sıvı kültür ortamlarında çoğaltılan *V.fischeri*’lerin ilginç bir özelliği görülmüş; ortamda belli bir yoğunlukta bakteri hücresi olunca ışık üretiyorlarmış. Bunun sebebini araştırmaya başlayan uzmanlar, 70’lerin başında bakterilerin otoindükleyici denen bir sinyal molekülü ürettiğini ve bu molekülden ortamda yeterince olunca bakterilerin ışık üretmeye başladığını saptamış. Ayrıca içinde bol otoindükleyeci molekül bulunan ortamda az sayıda bakteri hücresi olsa da bakterilerin ışık ürettiği görülmüş. Yani *V. fischeri* ortamda ne kadar bakteri hücresi olduğunu anlayıp ona göre ışık üretiyor, çünkü tek başına ürettiği ışık miktarı çok az olduğundan ürettiği ışık hiçbir işe yaramayacak, hem de enerjisinin çoğunu kaybedecek. Üretilen ışığın bir işe yaraması için bakterilerin senkronize hareket etmesi gerekiyor. İşte bu, bakterilerin de sosyal varlıklar olduğunun, hatta bunun bir adım ötesinde aslında tek hücreli canlılar olarak değil, çok hücreli canlılar olarak anılmaları gerektiğine dair düşüncelerin ilk kanıtı olmuş. Bakterilerin çevrelerindeki kardeşlerinin sayısını algılayabilme mekanizmasına da böylece ilk defa “*quorum sensing*” (İngilizce *quorum* “yeterli çoğunluk”, *sensing* “algılama”) denmiş. *V. fischeri* tarafından üretilen otoindükleyici molekül ilk defa 1981 yılında Eberhard ve arkadaşları tarafından izole edilmiş ve bu sinyal molekülünün açil homoserin lakton (AHL) yapısında olduğu gösterilmiş.

Gr(-) Bakterilerde İletişim Mekanizması

Gr(-) bakterilerde yeterli çoğunluğu algılama mekanizması AHL'ye bağlı olarak gerçekleşiyor, ayrıca LuxI ve LuxR adlı iki gen bölgesi de mekanizmadan sorumlu. Luxbox bölgesi, LuxI genini kontrol eden DNA dizisi; herhangi bir protein sentezi yok. LuxI geninin sentezlediği (1) LuxI proteini "otoindükleyici" görevi gören AHL'yi üretir (3). Ortamda yeterince bakteri varsa her biri AHL ürettiğinden ortamdaki AHL konsantrasyonu da haliyle fazla olur. Bu arada LuxR gen bölgesi de almaç görevi gören LuxR proteinini üretir (2). AHL'ler hücre zarını herhangi bir taşıyıcı protein olmadan yalnızca difüzyon yoluyla aşabilen moleküller olarak biliniyor. Bu yüzden hücre içine girebilmelerinin tek şartı hücre dışında yüksek konsantrasyonda olmaları. İçeri giren AHL'ler hücre içinde LuxR proteiniyle birleşir (4). LuxR/AHL kompleksi DNA'da Luxbox bölgesine oturur (5) ve LuxI geninin sentezini artırır (6). Zaten bu yüzden bu moleküllere kendi kendini uyaran anlamında "otoindükleyici"ler deniyor. Son olarak da LuxR/AHL kompleksi asıl amaç olan ve senkronize yapılması gereken işlevin genlerini etkinleştirir (7). Etkileşen bu genlerin işlevleri organizmaya göre farklılıklar gösterir. Örneğin söz konusu olan bakteri *V. fischeri* ise ışık, *P. aeuroginosa* ise biyofilm, *V. cholerea* ise hastalık oluşur (8).



Bu yüzden *V. fischeri* tarafından üretilen otoindükleyicilere AHL de deniyor. *V. fischeri*'nin yeterli çoğunluğu algılama olayında hangi genleri kullandığına dair ilk çalışmalar ise 1983 yılında Engebrecht ve arkadaşları tarafından yapılmış. Böylece *V. fischeri* ileride birçok bakteride gösterilecek olan yeterli çoğunluğu algılama mekanizmasının temel modelini oluşturmuş.

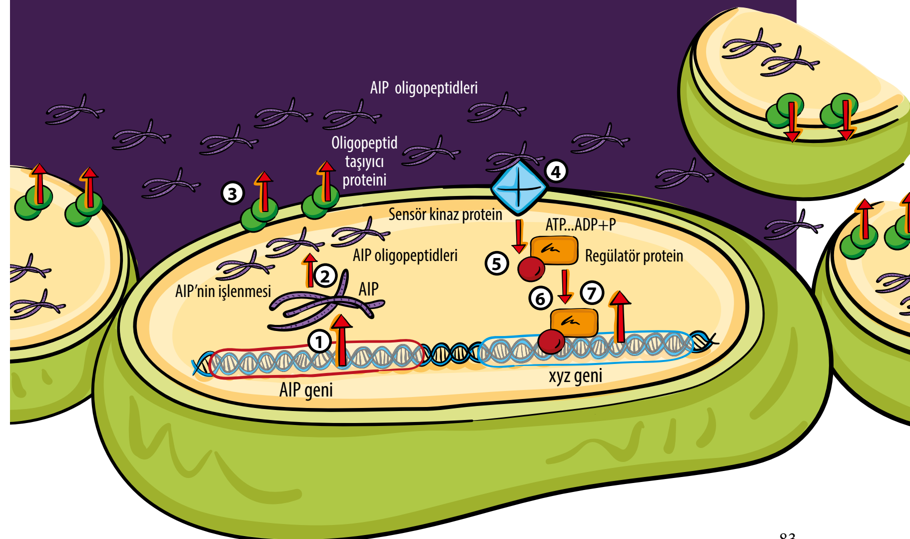
Önceleri yeterli çoğunluğu algılama mekanizmasının yalnızca *V. fischeri*'ye ait olduğu düşünülürken Nottingham Üniversitesi'nden yine çok ilginç bir haber gelmiş. 1990'ların başında Barrie Bycroft ve Paul Williams *Erwinia carotovora* adlı, bitkilerde hastalık yapan bir bakteriyle çalışmaktadır. Bugün elimizde bulunan beta laktamazlara karşı dirençli, penisilin türevi antibiyotiklerden olan karbapenemi diğer bakterilerle rekabet etmek için ürete-

>>>

bilen *E. carotovora*'nın da, ancak ortamdaki kardeşlerinin sayısı belli bir yoğunluğa ulaştığında ürettiği görülmüş. Daha sonra yapılan çalışmalar *E. carotovora*'nın da *V. fischeri* gibi AHL ailesinden sinyal moleküllerine ihtiyaç duyduğunu göstermiş. 1991'de neredeyse aynı zamanda Gambello ve Igweski, *Pseudomonas aeuroginasa* adı verilen, normalde neredeyse her yerde bulunan ama özellikle bağışıklık sistemi iyi çalışmayan kişilerde görülen kistik fibrozis gibi hastalıkların ve zorlu hastane enfeksiyonlarının sebebi olan, hastanelerin başının belası patojen bir bakterinin de elastaz, hemolizin gibi virulans yani hastalık yapıcı faktörlerini yeterli çoğunluğu algılama mekanizmasıyla ürettiği görülmüş. Böylece yeterli çoğunluğu algılama mekanizmasının yalnızca *V. fischeri*'ye özgü olmadığı, daha sonra yapılan araştırmalarla birçok Gr(-) bakterinin bu mekanizmayı kullandığı ve çoğunda benzer moleküllerin ve genlerin yer aldığı bir mekanizma olduğu anlaşılmış. Yeterli çoğunluğu algılama mekanizması daha sonraki yıllarda Gr(+) bakterilerde de keşfedilmiş. Böylece iletişimin neredeyse tüm bakteri âleminde olduğu ortaya konulmuş.

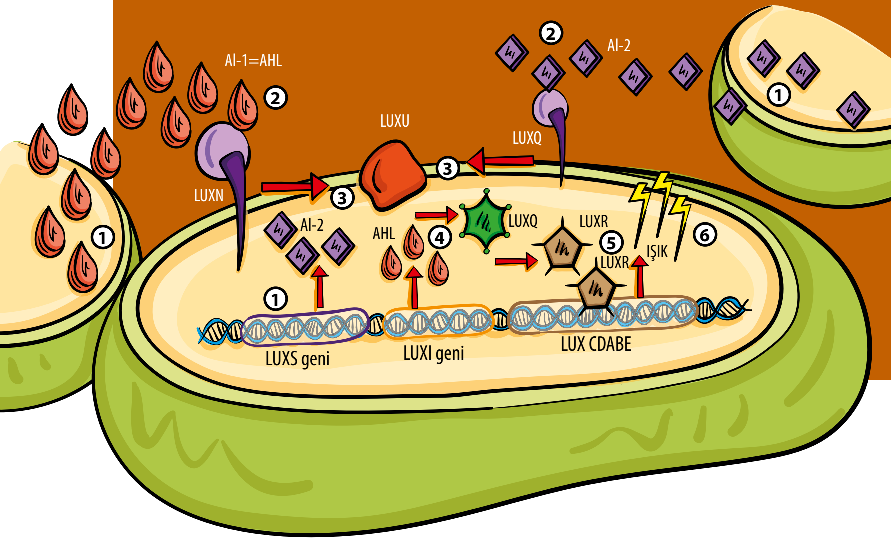
Gr(+) Bakterilerde İletişim Mekanizması

Gr(+) bakterilerde yeterli çoğunluğu algılama mekanizması temelde işlevleri aynı olsa da işleyiş açısından farklı gerçekleşir. AIP otoindükleyici proteindir. AIP geni tarafından sentezlendikten sonra (1) birtakım işlemlerden geçerek (2) daha küçük parçalara bölünür. AIP, AHL'den farklı olarak hücre zarından rahatça geçemez, bu yüzden onu zarın dış tarafına atan taşıyıcı proteinlere ihtiyaç duyar (3). Ortamdaki bakteri sayısı fazla olduğunda, ortamdaki AIP yoğunluğu da artar. Böylece AIP zarın iç tarafıyla dış tarafını birbirine bağlayan kinaz proteinine bağlanır (4). Bu protein, düzenleyici proteine bir fosfat bağlar (5). Böylece etkinleşen düzenleyici protein, senkronize yapılacak olan işlem neyse ona ait genleri açar (6). Örneğin *Staphylococcus aeurus*'ta toksin üretimini sağlar (7). Böylece normalde vücudumuza zararı olmayan *S. aeurus* bakterisi ancak belli bir yoğunlukta ortamda bulununca bizi hasta yapabilecek hale gelir.



*Vibrio harveyi'*de İletişim Mekanizması

*V. harveyi'*deki başka türlerle iletişim kurma imkânı sağlayan hibrit sistem, henüz başka bir bakteride detaylı bir şekilde gösterilmemiş. Ancak *V. cholerea, E. coli, Salmonella typhimurium, Haemophilus influenzae, Helicobacter pylori, Bacillus subtilis, Neisseria meningitidis, Yersinia pestis, Mycobacterium tuberculosis, S. aureus, Streptococcus pneumoniae* gibi çok önemli hastalıklara sebeb olan patojen bakterilerde AI-2 üreten LuxS genine rastlanmış. Mekanizmayı açıklayacak olursak, LuxS geni AI-2 üretir (1), bu başka bir bakteri türünden gelen AI-2 de olabilir. AI-2, AI-2 ortamda azken fosfat bağlayan (kinaz), ortamda fazlayken fosfat alan (fosfataz) LuxQ adında bir proteine bağlanır (2). Fosfatlanmış LuxQ, LuxU'yu uyarır (3). LuxU, LuxO'yu uyarır (4). LuxO arada LuxR'ın serbest kalmasını sağlar, LuxR da ışık üreten gen olan luxCDABE'yi açar (5). Böylece ışık oluşur (6). Ya da klasik AHL molekülleri bu sefer LuxN proteinini uyararak aynı yola girer. Böylece bakteriler türler arasında iletişim sağlarken AI-2 molekülünü, kendi aralarında konuşurken AHL'yi ya da oligopeptit yolunu kullanır.



Her Bakterinin Dili Kendine Özgü

Gr(-) bakteriler yeterli çoğunluğu algılama mekanizması için AHL kullanırken, Gr(+) bakteriler oligopeptit dizileri kullanır. Yani Gr(-) ve Gr(+) bakterilerin konuştuğu diller birbirinden farklı. Ama Gr(-) bakterilerin ve Gr(+) bakterilerin de kendi içlerinde konuştukları diller birbirinden farklı. Örneğin her Gr(-) bakteri türünün kullandığı AHL molekülü birbirinden farklı. Bu yüzden bu iletişim sistemi türlerin kendi içlerinde anlaşmasını ve diğer türlerin onları anlamasını sağlayan bir sistem. Ama işte bu noktada *V. fischeri'*nin yakın akrabalarından *V. harveyi'*de bulunan bir sistem bizi farklı bir noktaya getirdi.

Uluslararası Bakteri Dili (Hibrit Sistem)

*V. fischeri'*nin yakın akrabalarından *V. harveyi* de okyanuslarda serbest olarak yaşayan ama yine de ışık üreten bir bakteri. Serbest olarak yaşadığından laboratuvar çalışmaları için elde edilmesi daha kolay olan bir bakteri. 1993'te yeterli çoğunluğu algılama mekanizması denince akla gelen ilk isim olan Princeton Üniversitesi'nden Bonnie Bassler, *V. harveyi'*de iki tür otoindükleyici sistem olduğunu keşfeder. Hibrit sistem de denilen bu sistemde moleküllerden biri Gr(-) bakterilerden zaten alışık olduğumuz AHL iken diğeri ise daha önce bilinmeyen bir moleküldür, bu yüzden buna AI-2 (otoindükleyici-2) adı verilir. İki otoindükleyicinin farklı iki bilgi taşıdığını düşünen Bassler ve ekibi, AI-2'yi farklı bakteri türleri üzerinde dener ve bu bakterilerin AI-2'ye cevap verdiğini görür. Böylece farklı bakteri türleri arasında konuşulan ortak diller olduğuna dair ilk fikirler ortaya atılır. Gerçekten de *V. harveyi'*nin ürettiği AI-2 molekülünün *Salmonella typhimurium* bakterisini uyardığı ve virulans yani hastalık yapıcı faktörler üretmesine yol açtığı görülür. Ama bakteriler arası ortak dille ilgili çalışmalar henüz çok fazla değil, zaten o yüzden günümüzde araştırılan yeterli çoğunluğu algılama mekanizması konularından biri de bu.



<<<



Bakterilerin İletişimi ve Sütlü Deniz Etkisi

Sütlü deniz etkisi, biyolüminesan bakterilerle dolu açık denizlerde geceleri görülen gizemli beyaz-mavi renkte ışıklara verilen bir isim. Bu durum yıllarca denizcilerin hikâyelerinde anlatılmış, hatta Jules Verne'nin *Denizler Altında 20.000 Fersah* adlı romanında da bu olaydan bahsedilir. 2005 yılında uydu fotoğraflarıyla da gösterilen bu olay en fazla Endonezya ve Hint Okyanusu kıyılarında görülür. 1985'te sütlü deniz etkisi gözlenen bölgeden su örnekleri alan bir araştırma ekibi, yoğun olarak *V. harveyi* bakterisine rastlamış.

İletişim Mekanizmasının Geleceği

Yeterli çoğunluğu algılama mekanizmasıyla ilgili olarak günümüzde en fazla yapılan çalışmalardan biri anti-QS moleküller üretmek. Böylece artık neredeyse bakterilere karşı antibiyotikleri kullanarak yaptığımız savaşta beyaz bayrağı çekecek noktaya gelmişken, en azından bakteriler dillerini değiştirmeden anti-QS moleküllerle onları sağır ve dilsiz yapmayı başarabiliriz. Yalnız tek akıllı biz değiliz, bakteriler zaten bunu yüzyıllar önce bulmuş; birbirlerine karşı savaşırken, birbirlerinin otoindükleyici moleküllerini fagosite ediyor yani yiyorlar ya da farklı mutasyonlar geliştirerek birbirlerinin konuşmalarını dinliyorlar. Böylece o bölgeye yerleşen bakteri olmaya çalışıyorlar. Belki de ileride antibiyotik veya anti-QS ilaçlar yerine uygun otoindükleyici moleküller kullanarak istediğimiz bakterileri birbirlerine karşı savaştırabilir hale geleceğiz. Bakterilere karşı savaş bitmeyecek, çünkü bu doğanın bir parçası, bizi güçlendiren ve daha çok şey öğrenmemizi sağlayan bir savaş. Ama bakterilerle ne kadar savaşsak da, onlarsız da yapamıyoruz. Vücudumuzda bir trilyon insan hücresi varken, 10 trilyon bakteri olduğunu biliyor muydunuz? Yani hepimiz sadece %10 insanız. Bakteriler bizi adeta çevreye karşı koruyan bir kalkan gibi davranıyor. Aynı zamanda her gün yediğimiz ekmeği yapanlar, insülin gibi bazı ilaçları elde etmemizi sağlayanlar da bakteriler. Bu yüzden bilim insanları sadece anti-QS değil, iyi bakterileri desteklemek için pro-QS moleküller de üretmeye çalışıyor.

Çizimler: Rabia Alabay

Kaynaklar

- http://www.hhmi.org/bulletin/nov2009/chronicle/exploring.html
- http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369527407000264 http://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.cellbio.21.012704.131001
- https://wiki.dcs.shef.ac.uk/wiki/pub/VT/Mod/WinHarWil02.pdf
- http://www.its.caltech.edu/~skopf/ESE_Bi168/files/10A.%20Bassler-AdoMet.pdf
- http://www.ibioseminars.org
- http://www.nottingham.ac.uk/quorum/what2.htm
- http://www.quorumsensing.net

Alp Akoğlu



Bu görüntü 22 gün boyunca her gün çekilen fotoğrafların birleştirilmesiyla oluşturulmuş. Görüntüde merkür'ün bu süre içinde ufkun üzerindeki hareketi görülüyor.

Merkür Sahnede

Bu ay beş parlak gezegenin dördünü akşam gökyüzünde göreceğiz. Merkür, ayın ortalarından sonra bu yılın en iyi konumunda olacak. Jüpiter'i ayın başlarında batı ufku üzerinde yaklaşık gece yarısına kadar görebileceğiz. Mars ve Satürn'se hava karardığında güneydoğu ufku üzerinde yer alacak ve neredeyse sabah saatlerine kadar gökyüzünde bulunacak.

Merkür, Güneş çevresinde kısa sürede, yaklaşık 88 günde dolanır. Yani yörüngesinde çok hızlı hareket eder. Gezegenin yörüngesindeki hızlı hareketi, gökyüzünde hızla yer değiştirmesine yol açar. Bu nedenle gezegen nadiren bir ay boyunca gözlenebilir durumda olur.

Bunun yanı sıra Güneş'e yakın yörüngede dolandığından yalnızca günbatımından kısa bir süre sonrasına kadar ya da gündoğumundan önce hava aydınlanana kadar kısa bir süreliğine gözlenebilir. Bu sırada ufka da çok yakındır. Merkür'ü görebilmek için ufku kapatan bina ve ağaç benzeri engellerin olmaması, havanın temiz olması gerekir. İşte bu nedenlerden Merkür, çıplak gözle görülebilen parlak gezegenler arasında en az gözlenebilendir.

Merkür'ü bu ayın ilk haftasından sonra yaklaşık bir ay süresince batı-kuzeybatı ufku üzerinde görebileceğiz. Gezegeni görebilmek için havanın açık ve temiz olduğu akşamlarda alacakaranlığın bitimine yakın, ufkun hemen üzerine bakmak gerekiyor. Eğer gezegeni çıplak gözle bulmakta zorlanırsanız bir dürbün kullanabilirsiniz.

Gezegenin parlaklığıysa, kış gökyüzündeki parlak yıldızlarınkine yakın olacak. Ancak gezegen onun sol üstünde bulunan Jüpiter'e göre çok daha sönük görünecek.

alp.akoglu@tubitak.gov.tr



1 Mayıs 23:00
15 Mayıs 22:00
31 Mayıs 21:00

4 Mayıs
Jüpiter ile Ay yakın görünümde
10 Mayıs
Satürn Dünya'ya en yakın konumunda
11 Mayıs
Mars ile Ay yakın görünümde
14 Mayıs
Satürn ile Ay yakın görünümde
25 Mayıs
Venüs ile Ay yakın görünümde (sabah)
25 Mayıs
Merkür günbatımında batıda en büyük doğu uzanımında (23°)

Mayıs'ta Gezegenler ve Ay

Merkür ay boyunca akşam gökyüzünde ve bu ay içinde yılın en iyi durumuna gelecek. Gezegen ayın ilk günleri Güneş'e yakın görünür konumda bulunduğundan erkenden batıyor. Ancak ayın ilk haftasından sonra günbatımının ardından batı ufku üzerinde kolayca görülebilecek kadar yükselmiş olacak. Merkür, ilerleyen günlerde ufkun üzerinde daha da yükselecek ve ayın sonlarında Güneş'ten yaklaşık bir buçuk saat sonra batacak.

Venüs ay boyunca sabah gökyüzünde yer alıyor ve gündoğumundan yaklaşık bir buçuk saat önce doğu ufkundan yükseliyor. Ay boyunca gezegenin ufuktan yüksekliği aynı kalıyor, ancak gezegen her gün biraz sola doğru ilerliyor.

Mars ayın başlarında hava karardığında güneydoğu ufku üzerinde bulunuyor. Gezegenin aşağısında bulunan parlak beyaz yıldız Spika. Mars giderek daha erken doğacak ve ay sonunda hava karardığında meridyene yani güneyde en yüksek konumuna ulaşmış olacak.



4 Mayıs akşamı batı ufku

Jüpiter ayın başlarında akşam saatlerinde güneybatı ufku üzerinde yer alıyor ve gece yarısı civarı batıyor. Jüpiter ilerleyen günlerde gökyüzünü giderek daha erken terk edecek. Ay sonunda hava karardıktan yaklaşık bir saat sonra batacak.



26 Mayıs sabahı gündoğumundan önce doğu ufku

Satürn yaklaşık üç saat arayla Mars'ı izliyor. Gezegen hava karardığında doğu ufku üzerinde yer alıyor ve gecenin neredeyse tamamında gökyüzünde bulunuyor.

Ay 7 Mayıs'ta ilkdördün, 14 Mayıs'ta dolunay, 21 Mayıs'ta sondördün, 28 Mayıs'ta yeniay hallerinde olacak.

Çeviri: Dr. Murat Yıldırım

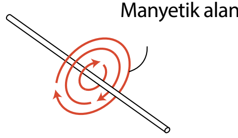
Bobin

Elektrik akımı, bir mıknatısta olduğu gibi kendi etrafında manyetik alan üretir. Öte yandan değişen manyetik alan da elektrik akımı üretebilir. Bu anlamda, basit bir bileşen olan bobin kendi etrafında bir manyetik alan oluşturmak için kullanılabilir. Bu sayede bobin, manyetik alan halinde elektrik enerjisi biriktirebilir. Bobin bir kondansatör ile birlikte kullanıldığındaysa, örneğin bir radyo alıcısında uygun frekansları seçmek için kullanılan bir osilatör oluşturabilir.

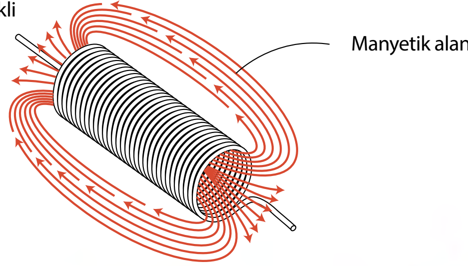
Sarmallar

Bir elektrik akımı tarafından indüklenen manyetik alanın şiddeti, iletkenin sarmal haline getirilmesi sayesinde artar.

Bir iletken üzerinde akan bir akım, iletken etrafında genelde çok zayıf olsa da bir manyetik alan oluşturur.



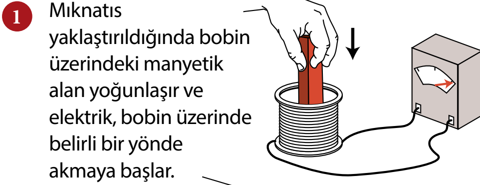
Eğer iletkene bobin şekli verilirse manyetik alan büyüklüğü artar.



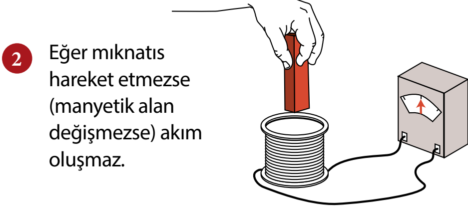
Büyük Sürpriz

Yaklaşık iki yüzyıl önce, bir mıknatısı bir bobine yaklaştırarak veya uzaklaştırarak bobinin maruz kaldığı manyetik alan büyüklüğü değiştirilirse iletken tel üzerinde (yaklaştırıldığında ve uzaklaştırıldığında farklı yönlerde olmak üzere) elektrik akımı oluştuğu keşfedildi.

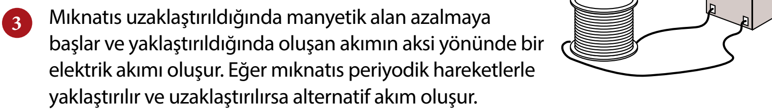
1 Mıknatıs yaklaştırıldığında bobin üzerindeki manyetik alan yoğunlaşır ve elektrik, bobin üzerinde belirli bir yönde akmaya başlar.

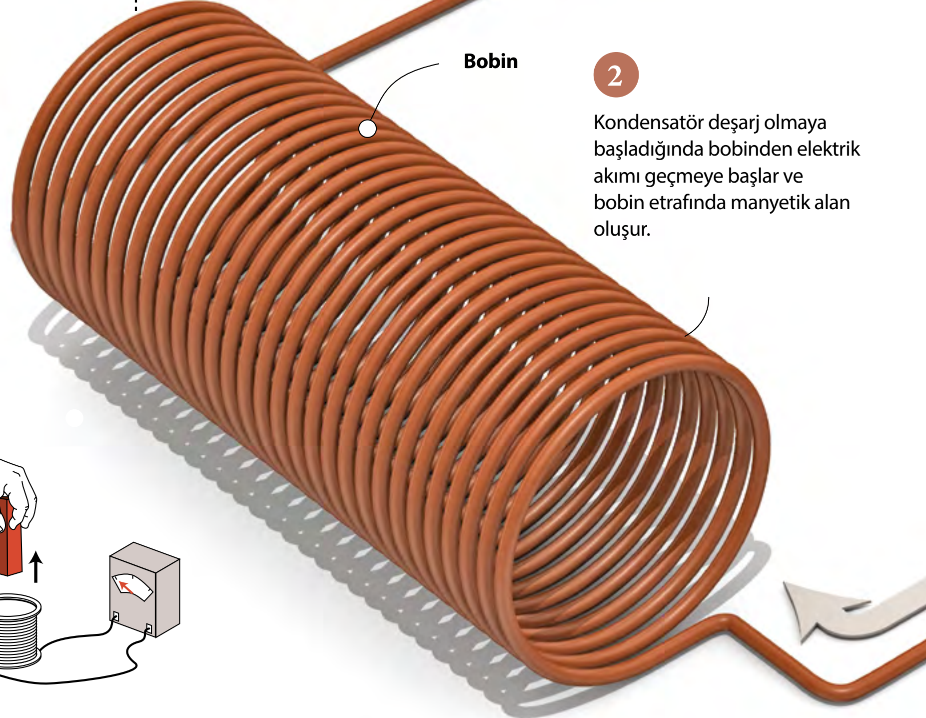


2 Eğer mıknatıs hareket etmezse (manyetik alan değişmezse) akım oluşmaz.



3 Mıknatıs uzaklaştırıldığında manyetik alan azalmaya başlar ve yaklaştırıldığında oluşan akımın aksi yönünde bir elektrik akımı oluşur. Eğer mıknatıs periyodik hareketlerle yaklaştırılır ve uzaklaştırılırsa alternatif akım oluşur.



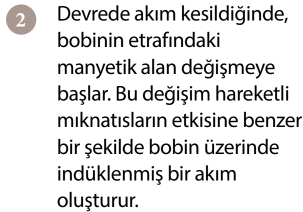


2 Kondensatör deşarj olmaya başladığında bobinden elektrik akımı geçmeye başlar ve bobin etrafında manyetik alan oluşur.

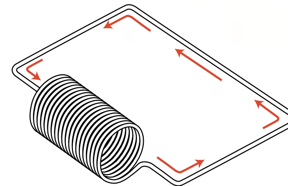
İNDÜKLEME

1 Elektrik devreye bağlanan bir bobinin etrafında manyetik alan oluşur.





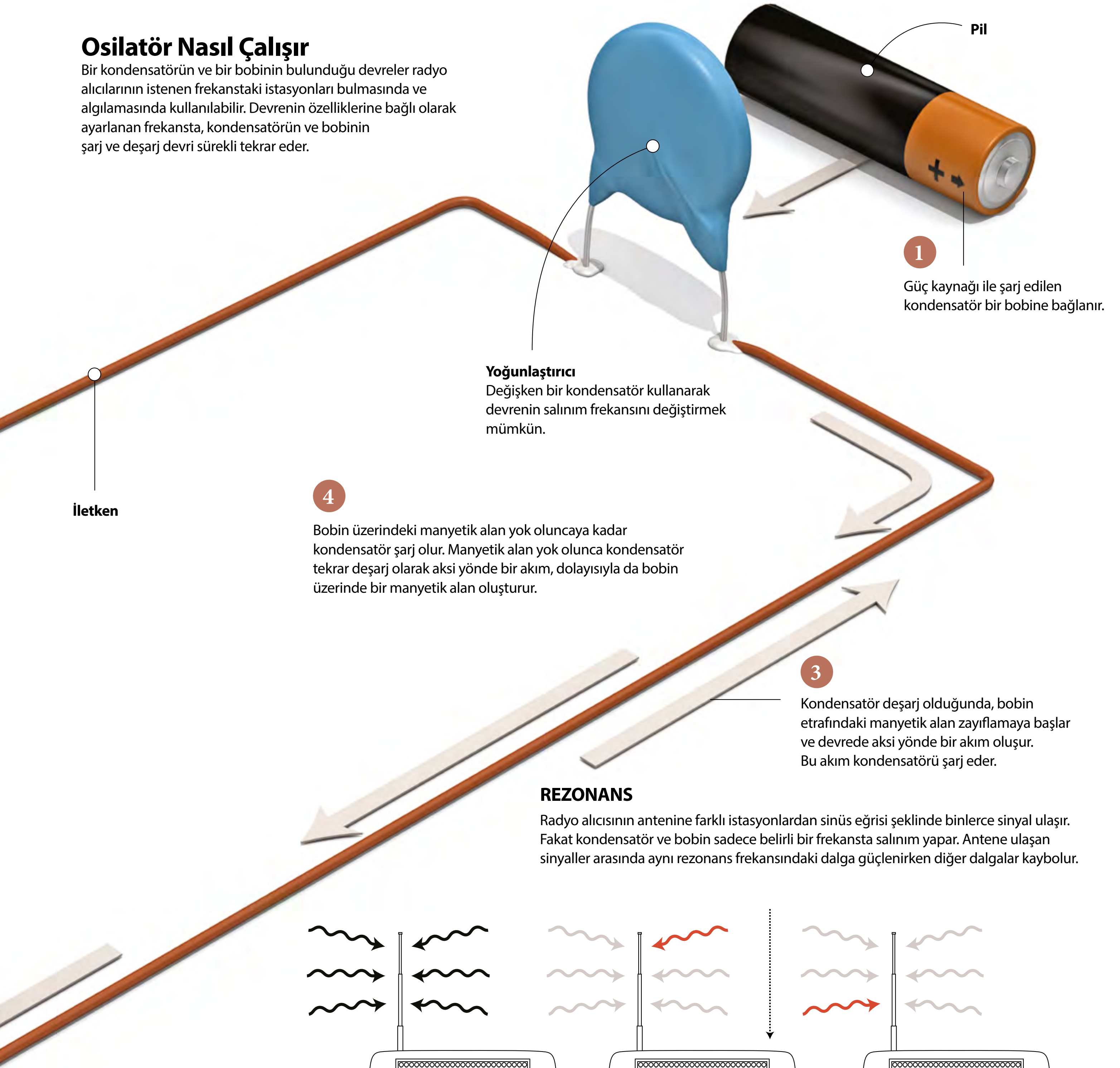
2 Devrede akım kesildiğinde, bobinin etrafındaki manyetik alan değişmeye başlar. Bu değişim hareketli mıknatısların etkisine benzer bir şekilde bobin üzerinde indüklenmiş bir akım oluşturur.



nasil.calisir@tubitak.gov.tr

Osilatör Nasıl Çalışır

Bir kondensatörün ve bir bobinin bulunduğu devreler radyo alıcılarının istenen frekanstaki istasyonları bulmasında ve algılamasında kullanılabilir. Devrenin özelliklerine bağlı olarak ayarlanan frekansta, kondensatörün ve bobinin şarj ve deşarj devri sürekli tekrar eder.



REZONANS

Radyo alıcısının antenine farklı istasyonlardan sinüs eğrisi şeklinde binlerce sinyal ulaşır. Fakat kondensatör ve bobin sadece belirli bir frekansta salınım yapar. Antene ulaşan sinyaller arasında aynı rezonans frekansındaki dalga güçlenirken diğer dalgalar kaybolur.

Bir radyo istasyonu nasıl seçilir

Rezonans olarak adlandırılan fiziksel olgu (bkz. Nasıl Çalışır?, *Bilim ve Teknik*, Sayı 544) sayesinde belirli bir frekanstaki radyo frekansını seçip güçlendirmek ve diğer frekansları yok etmek mümkün.

Anten farklı frekansta binlerce radyo sinyali algılar. Fakat osilatör sadece belirlenmiş bir frekansta salınım yapar.

Osilatör frekansı ve antenin algıladığı frekans aynı olunca iki frekans birbirini güçlendirir ve diğer frekansları elimine eder.

Osilatördeki değişken kondensatör sayesinde osilatörün frekansını değiştirerek istenen radyo istasyonu seçilebilir.

Ziyaretçi - 1 (15 yaşındaki bir genç kızın günlüğünden)

Haberi aldığımda sınavdan yeni çıkmıştım ve felaket geçmişti.
Ömrümün son üç yılını (benim için gerçekten uzun bir süre) adadığım sanal imparatorluk, bölgesel turnuvada tüm koloni gemilerini kaybetmek üzereydi.
Ayrıca ten rengimle ilgili son yaptırdığım genetik ayarlamadan da hiç memnun değildim.
Üstelik annem böyle hissedeceğimi söylemişti ve bunu da sık sık hatırlatıyordu.

Bütün bunların dünyanın geri kalanıyla birlikte buharlaşacağına inanmakta zorlandım elbette, ama öyleydi.
Sonumuz gelmişti.

O gün akşama kadar kaç bilim insanıyla kaç röportaj izlediğimin sayısını unuttum.
Hâlâ rüya gibi geliyordu her şey, anlıyor ama hissedemiyordum içimde.
Ben de Dünya da çok gençtik ve bu sonu hak etmiyorduk.

- Çarpışma ne zaman bekleniyor?

- Güneş'ten şu anki uzaklığı Dünya'nınkine eşit, ama hızının Dünya'nınkinden çok daha fazla olduğunu düşünürsek bizim altı ayda aldığımız yolu o günler içinde alabilir. Cismin hiperbolik yörüngesiyle Dünya'nın eliptik ...

- Neden daha önce fark edilmedi?

- Bir gök cismi için çok küçük, çapı sadece 20-30 km civarında. Ayrıca biliyorsunuz, astronomi dünyası genelde yıldızlar ve galaksilerle ilgilenir. Bütün teleskoplar onlara odaklanmıştı. Fark edildiği sırada Güneş'e bu kadar yakın olması da kötü oldu elbette. Tıpkı Güneş tam karşıdayken fotoğraf çekmek gibi bir şey. Biliyorsunuz, amatör bir astronomi meraklısı cismi daha bir kaç saat önce keşfetti. Cisim gün içinde Güneş'in arka tarafına geçecek. O yüzden maalesef ayrıntılı bilgimiz yok. Görünür dalga boyuyla çalışan teleskoplar ...

- Ben Güneş Sistemi'ndeki bütün meteorların kataloglandığını ve takip edildiğini sanıyordum!

- Cisim güneş sisteminin dışından geliyor. O yüzden bu kadar hızlı. Kepler yasasını hatırlarsanız, Güneş'e yaklaştıkça da hızlanıyor. Ayrıca büyüklüğüne bakarsak meteor değil de asteroid demek daha ...

- Peki, cisim küçükse tehlike neden büyük?

- Hem hızı çok fazla, hem de yörüngesi Dünya'yla kafa kafaya çarpışacak şekilde. Yani Dünya'nın uzaydaki hızını da topladığımız zaman bağıl hız 200 km/s'nin üzerine çıkacağı için çarpışma enerjisi birkaç yüz yottajoule ...

- Şunu benim anlayacağım dilde ifade ederseniz çok mutlu olacağım!



Emre Sermutlu

En son izlediğim bilim insanı bu çarpışmanın Dünya'nın değil sadece insanlığın sonu anlamına geldiğini söyleyince çok rahatladım doğrusu! Zaten tam kılı kırk yarma günümdeydim, bu ince ayrım iyi geldi bana. Biz yok olduktan sonra yaşamaya devam edecek bakterilere ve mantarlara mutluluklar diliyorum.

- Bir milyar ton uranyumun enerjisine ...

- Yani?

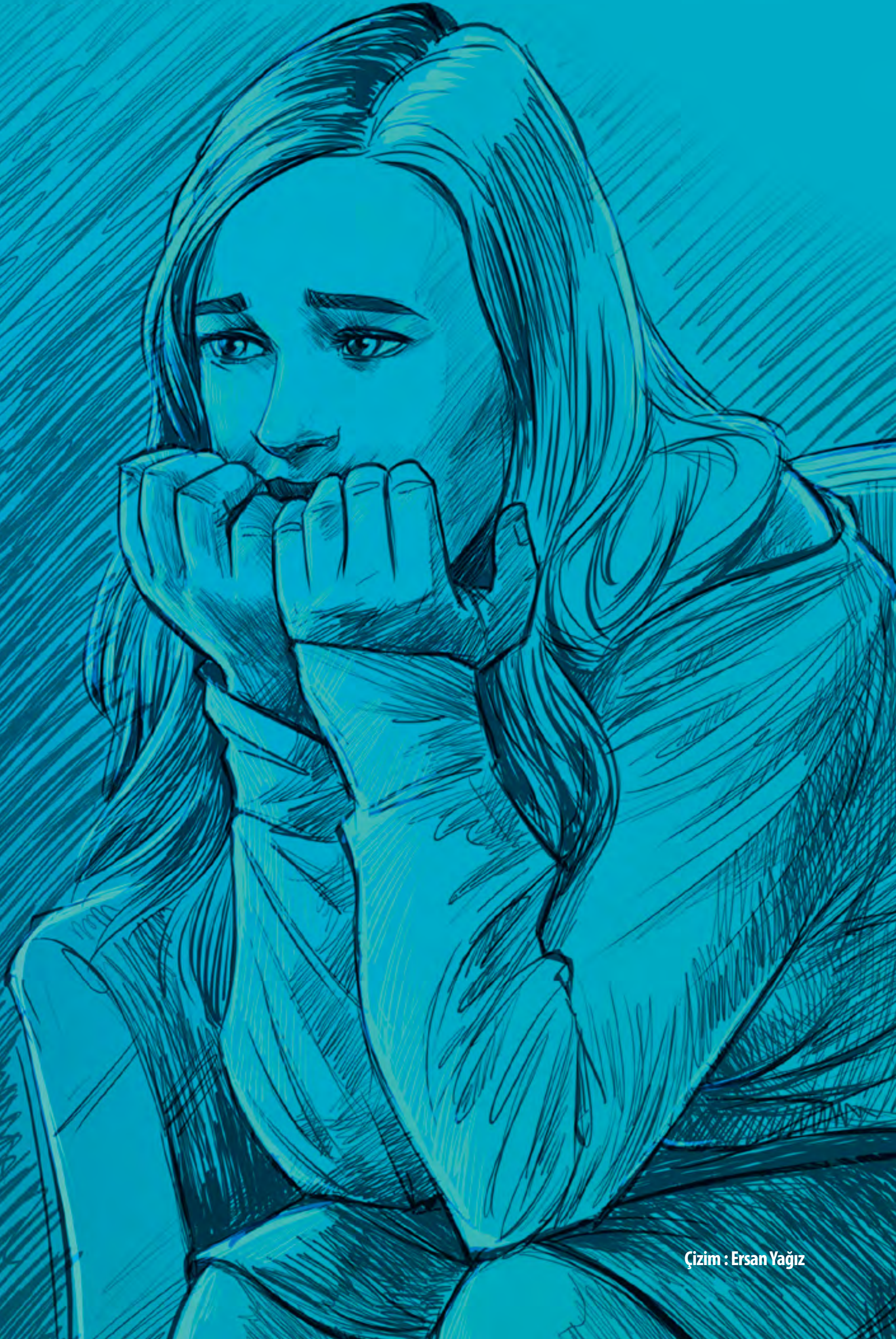
- Dinozorları yok eden asteroid çarpmasının on binlerce katı kadar.

....

Hayattaki son günlerimi fizik ve astronomi bilgilerimi tazeleyerek geçireceğimi hiç tahmin etmezdim doğrusu. Ama herkes aynı durumdaydı, aynı hayal kırıklığı ve öfkeyi yaşıyordu bilim insanlarına karşı. Ne Ay'ın karanlık yüzündeki devasa radyo teleskoplar, ne okyanus dibindeki yerçekimi dalga algılayıcılar ne de tüm Güneş Sistemi'ne yayılmış, evrenin ilk milisaniyelerinden haber ulaştıran sensör ağları haber vermişti bize ve bir milyon teknik terimi ayıkladığınız zaman geriye kalan açıklama "O tarafa bakmaya hiç gerek duymadık ki!" gibi bir şeydi.

Yapılabilecek hiç bir şey yok muydu? Asteroid kuşağında madencilik yapan dev fabrika gemilerinden birinin yörüngesini değiştirip önünü kesebilirdik. Ya da Güneş'in çevresindeki füzyon reaktörlerinden birini yaklaştırıp patlatabilirdik. Arşimet gibi biz de teleskopların mercekleriyle güneş ışığını cismin üstüne odaklayıp eritebilirdik lanet şeyi. Bunlar benim aklıma gelenler, bilim insanları kafa yorsa kim bilir neler bulurlar. Ama belli ki onlar her şeyin nasıl başladığını düşünmekten nasıl biteceği meselesine pek zaman ayırmamışlar.

Tam kalbimize yönelmiş bu mermiyi yörüngesinden bir kaç derece saptırmamız yeterliydi bizi ıskalaması için, yok etmemiz şart değildi aslında. Ama bu projeler (ve sonraki günlerde duyacağım daha çılgın yüzlercesi) için aylar hatta yıllar gerekliydi ve bizim sadece günlerimiz vardı. Hayatla ilgili hayal ettiklerimi başarmak bir tarafa, dolaptaki yiyecekleri bitirecek kadar bile vaktim yoktu!



Çizim : Ersan Yağız

Usta Kaptanlar



Isaac Newton (1642-1727)

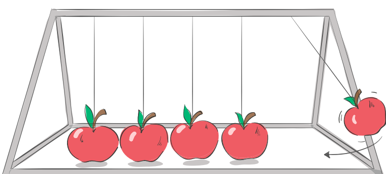
"Dünyaya nasıl göründüğümü bilmiyorum; ama ben kendimi, henüz keşfedilmemiş gerçeklerle dolu bir okyanusun kıyısında oynayan, düzgün bir çakıl taşı ya da güzel bir denizkabuğu bulduğunda sevinen bir çocuk gibi görüyorum."

Ünlü İngiliz fizikçi, matematikçi, filozof ve ilahiyatçı Isaac Newton kendisini yukarıdaki cümlelerle ifade eder. Newton'a göre doğa matematiksel niteliklere sahip, bölünemeyecek kadar küçük parçacıklardan oluşmuştur ve bilimin amacı deneyler yaparak olguları matematiksel kuramlarla genelleştirmektir.

Newton 1661-1665 yılları arasında Trinity College'a girmiş ve ilk Lucasian matematik profesörü Isaac Barrow'un öğrencisi olmuştur. 1665 yılında veba salgını sebebiyle Cambridge kapatıldığında 2 yıl boyunca ailesinin çiftliğinde yaşamış ve büyük buluşlarının temellerini burada atmıştır.

27 yaşında Cambridge Üniversitesi'nde matematik profesörü olmuş, 29 yaşında Royal Society'ye seçilmiş ve 1703 yılından ölümüne kadar başkanlık görevini yürütmüştür.

Newton diferansiyel ve integral hesaplamalar üzerine yaptığı çalışmalarla tarihteki büyük matematikçiler listesinde de yerini alır. Fakat aynı dönemde kalkülüs üzerine çalışan Leibniz ile Newton bilim dünyasında sert tartışmalara yol açmıştır. Leibniz çalışmalarını 1684 yılında yayımlamış, Newton ise *Principia*'da kalkülüsün geometrik formunu açıklamasına rağmen hiçbir değişken notasyonunu açıklamamış ve 1693 yılına kadar bu konu üzerine çalışmalarını yayımlamamıştır. 18. yüzyılda büyük tartışmalara yol açmış olsa da günümüzde genel kanı iki bilim insanının birbirinden bağımsız olarak kendi yöntemlerini geliştirmiş olduğudur. Newton'un bilimsel buluşlarını uzun süre yayımlamama sebebinin eleştiri ve yadırganma korkusu olduğu düşünülmektedir.



Ali Doğanaksoy

Kapalı Havuz

Stramboşe Krallığı'nda krala karşı işlenen suçlar hakkında mahkeme kesin kararını verdikten sonra kral mahkûmlara cezalarını azaltma fırsatı tanımak amacı ile bazı oyunlar oynatır. Bu oyunu oynayacak olan on mahkûm bir araya getirilir ve oyunun kuralları açıklanır:

Yan taraftaki bölmede 10 tane hücre ile bir tane boş oda var. Odanın tavanında bir lamba ve duvarda lambaya kumanda eden bir düğme var. Lamba şu anda kapalı veya açık olabilir. Bu konuda size bir bilgi verilmeyecek. Oyun başladığında hepiniz birer hücreye alınacaksınız. Oyun sona erene kadar birbirinizi görme ve herhangi bir şekilde haberleşme imkânınız yok. Biz aklımıza estikçe aranızdan birini rastgele seçerek hücrenizden alıp lambalı odaya götüreceğiz. Bu odaya gelen, düğmeye basarak lambanın durumunu değiştirebilir ya da olduğu gibi bırakabilir. Oyun süresince lambaya sizler dışında hiç kimse müdahale etmeyecek.

Odaya gelenin yapabileceği bir diğer şey ise "Şu ana kadar her mahkûmun bu odaya en az bir kere gelmiş olduğuna eminim" demek. Eğer bu ifade doğru ise hepiniz salıverileceksiniz. Aksi takdirde oyun sona ermiş olacak ve cezanızı tamamlayıncaya kadar hücrelerinizde kalacaksınız.

Şimdi, hücrelerinize gitmeden önce bir saat süreniz var. Aranızda istediğiniz stratejiyi belirleyebilirsiniz. Ama unutmayın, hücrelerinize gittikten sonra bir daha birbirinizi göremeyecek, hiç bir şekilde haberleşemeyeceksiniz.

Mahkûmları kurtaracak bir strateji bulabilir misiniz?

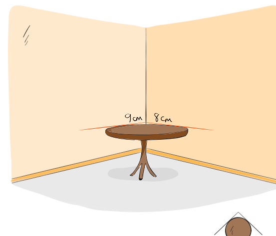
Eğlence Havuzu

100 ELDE ETME

Aşağıdaki sayıların (sırasını değiştirmeden) aralarına sadece +, -, x veya / sembollerini koyarak ve istediğiniz kadar parantez kullanarak 100 elde edebilir misiniz?

Örnek:
5, 5, 9, 8 ve 3 sayıları kullanılırsa 5/5+9×(8+3)=100 elde edilir.

1. 16695
2. 88992
3. 477599
4. 694929
5. 167776



SEHPA

Yuvarlak bir sehpa, dik açı ile kesişen iki duvarın buluştuğu köşeye doğru itilerek her iki duvara da değecek konumda bırakılmıştır. Sehpanın kenarındaki bir noktanın duvarlardan birine 8 diğerine 9 santim uzakta olduğu ölçüldüğüne göre sehpanın çapı nedir?

YAŞ HESABI

On sekiz yıl önce Mesut beyin yaşı, oğlunun yaşının üç katına eşitti. Bu sene ise sadece iki katına eşit. Mesut bey kaç yaşındadır?

2014 MISIR KESİRLERİ

Milattan 2-3 bin sene kadar önce Mısırlılar genellikle payında 1 olan kesirleri kullanır ve diğer kesirleri bunlar cinsinden yazardı. Örneğin $\frac{5}{6}$ yerine $\frac{1}{3}+\frac{1}{2}$ yazmak gibi. Bu nedenle payında 1 olan kesirlere Mısır kesirleri denebilir. 1 sayısını birbirinden farklı 2014 tane Mısır kesirinin toplamı şeklinde yazabilir misiniz?

KAÇ FINDIK

Temel'in avucunda tuttuğu fındıkları gören Dursun ile Temel arasında şu diyalog geçer:

- Avucunda kaç finduk var?
- Söyleyemem uşağum.
- O zaman biraz ipucu ver da.
- Toplam ağırlıkları 20 gram.
- Başka?
- En hafif üçü toplam 5 gram, en ağır üçü toplam 7 gram.
- Tamam uşağum bu kadar bilgi yeterli.

Temel'in avucunda kaç fındık vardır?



matematik.havuzu@tubitak.gov.tr

Olimpik Havuz

KÜMELER

A ve *B* pozitif tam sayılardan oluşan kümeler ve şu şartları sağlıyorlar:

- *A* kümesinden alınan farklı iki elemanın toplamı *B* kümesindedir.
- *B* kümesinden alınan farklı iki elemandan büyük olanın küçüğüne oranı *A* kümesindedir.

$A \cup B$ kümesinin en çok kaç elemanı olabilir?

FARKLI KAÇ DEĞER

a ve b, aralarında asal iki pozitif tam sayı olduğuna göre,

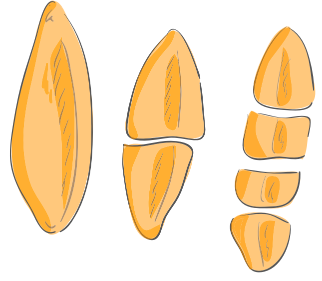
$$OBEB\left(a+b, \frac{a^{2014}+b^{2014}}{a+b}\right)$$

farklı kaç değer alabilir?

Kum Havuzu

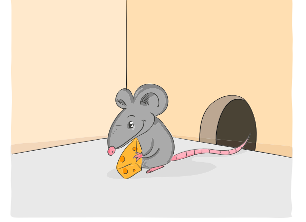
12 EKMEK

12 kişilik bir aile bir günde 12 ekmek tüketmiştir. Her yetişkin erkek 2 ekmek, her yetişkin kadın yarım ekmek ve her çocuk çeyrek ekmek yemiştir. Bu ailede kaç yetişkin erkek, kaç yetişkin kadın, kaç çocuk vardır?



AÇ KALAN FARE

Bir fare peynir bulup yiyebildiği her gün 2 gram şişmanlamakta, aç kaldığı günlerde ise 3 gram kaybetmektedir. 20 günlük bir dönemde toplam 5 gram şişmanlamış olan fare bu sürenin kaç gününde aç kalmıştır?



Süs Havuzu

ONBİR 5 ve 2014

5x5x(55 + 5 x 5 + 5 ÷ 5) - 55 ÷ 5 = 2014

GEÇEN SAYININ ÇÖZÜMLERİ

Kum Havuzu

FONKSİYON BULMA

x=y ve x=y=0 durumlarını inceleyerek, verilen koşulları sağlayan tek fonksiyonun $f(x)=x^2$ *olduğu bulunur.*

TURA GELME OLASILIĞI

Ateş'in Güneş'inkine göre ya turaları ya da yazıları daha fazladır. Ancak bu iki durum aynı anda geçerli olamaz, zira Ateş Güneş'ten sadece bir tane fazla paraya sahiptir. Simetriden dolayı bu iki durumun olasılıkları da aynıdır. Buna göre de Ateş'in Güneş'ten daha fazla tura getirme olasılığı $\frac{1}{2}$ 'dir. Bu olasılık *N* sayısından bağımsızdır.

İKİ ŞEHİR ARASINDAKİ UZAKLIK

İki şehir arasındaki uzaklık 273 km'dir.

Eğlence Havuzu

100 ELDE ETME

847787	8/4-7+7x(8+7)
945599	9-4+5+5x(9+9)
837967	8x3+7x9+6+7
741928	7+4-1+9x(2+8)
521535	5x2+(1+5)x3x5
133829	(1+3)x3+8x(2+9)

(Doğru cevap gönderen okurlarımız: Ahmet Yalabık, Tarık Özdemir...)

SATRANÇ TAHTASI

İstenilen yerleştirme işlemi 2^{49} farklı şekilde yapılabilir.

ŞİFRE

Cevap 29'dur.

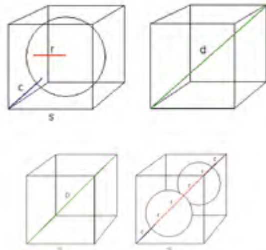
Örnek:



(Doğru cevap gönderen okurumuz: İlknur Bulut)

KÜPTEKİ MİSKETLER

Yarıçapı 1 cm olan bir misketi sığdırabileceğimiz küp şeklindeki en küçük kutunun kenar uzunluğu 2 cm, köşegen uzunluğu da $d = 2\sqrt{3}$ cm'dir. Küpün bir köşesinin miskete uzaklığı $c = \frac{2\sqrt{3}-2}{2} = \sqrt{3}-1$ cm'dir. Bu durumda iki misketi sığdırabileceğimiz kutunun köşegen uzunluğu $D = 2(\sqrt{3}-2)+4 = 2(\sqrt{3}+2)$ olur ve böylece kutunun kenar uzunluğu $\frac{D}{\sqrt{3}} = 2+\frac{2}{\sqrt{3}} \approx 3,15$ cm olarak elde edilir.



(Doğru cevap gönderen okurumuz: Metin Ersin Arıcan)

Olimpik Havuz

EŞİTSİZLİK

Aritmetik ortalama, geometrik ortalama eşitsizliğinden

$$x^2+\frac{xy^2}{2}+\frac{xy^2}{2}+\frac{xyz^2}{4}+\frac{xyz^2}{4}+\frac{xyz^2}{4}+\frac{xyz^2}{4}+4 \geq 8\sqrt[8]{\frac{x^8y^8z^8}{2^8}} = 4xyz$$ elde edilir.

Buradan *A* gerçel sayısının alabileceği en büyük değerin 4 olduğu görülür.

(Doğru cevap gönderen okurumuz: Erhan Erdoğan)

ALTIGENDE UZUNLUKLAR Köşegenlerin kesim noktasına *P* diyelim. $|PA|=a$ ve $|PB|=b$ olsun.

PAB ve *PED* üçgenleri benzer ve $\frac{|ED|}{|AB|}=4$ olduğundan $|PE|=4a$ ve $|PD|=4b$ olur.

PBC ve *PFE* üçgenleri benzer ve $\frac{|FE|}{|BC|}=\frac{5}{2}$ olduğundan $|PF|=\frac{5}{2}b$ ve $|PC|=\frac{8}{5}a$ olur.

Son olarak *PCD* ve *PAF* üçgenleri benzer olduğundan $|FA|=|AP|.\frac{|CD|}{|CP|}=\frac{15}{8}$ olarak bulunur.

(Doğru cevap gönderen okurlarımız: Said Şamil Bayyurt, Ergün Erdoğmuş...)

Kapalı Havuz

On Mahkûm Bir Lamba – 1

Mahkûmlar aralarından birisini lider olarak belirler. Lider odaya gittiğinde lamba kapalıysa açar, açıksa dokunmadan hücresine döner.

Odaya götürülen diğer mahkûmların her biri lambayı açık bulduğu ilk seferde lambayı kapatır ve bir dahaki seferlerde lambaya hiç dokunmadan hücresine geri döner. Lider lambayı 100. kez açtıktan sonra "Şu ana kadar her mahkûmun bu odaya en az bir kere gelmiş olduğuna eminim" diyebilir.

(Doğru cevap gönderen okurlarımız: Kayra Uygun, Yusuf Serdar Emir...)

Çizimler: Rabia Alabay

CANKURTARAN EKİBİ
Ali Doğanaksoy,
Çetin Ürtiş,
Enes Yılmaz,
Fatih Sulak,
Köksal Muş,
Muhiddin Uğuz,
Zülfükar Saygı.



thinkstock

Değerli okurlarımız, Eğlence Havuzu, Kapalı Havuz ve Olimpik Havuz köşelerinde yer alan problemlerden herhangi birinin doğru çözümünü gönderen ilk iki okuyucumuza TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'ndan birer kitap hediye edeceğiz. Çözümlerinizle birlikte posta adresinizi de soruların yayımlandığı ayın ilk 15 günü içinde matematik.havuzu@tubitak.gov.tr adresine göndermeniz gerekiyor. Bu sayıdan itibaren dergide yer almayan köşelerimize, dergide yer alan yazıların daha geniş haline, çözümlerin ayrıntılarına ve doğru cevap gönderen tüm okurlarımızın isimlerine www.biltek.tubitak.gov.tr adresinden ulaşabilirsiniz.

Zekâ Oyunları

Emrehan Halıcı

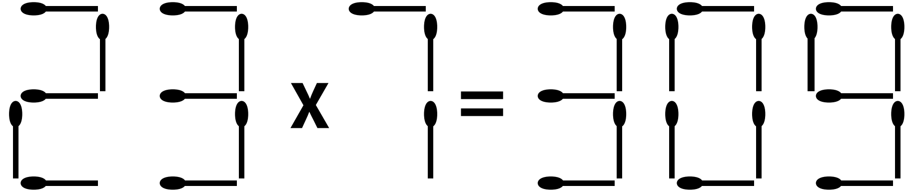
Göz Aldanması

Kırmızı çizgilerden üstteki daha uzunmuş gibi gözüküyor.
Oysa ikisi de eşit uzunlukta.



Kibritler

Aşağıdaki kibritlerden ikisinin yerini değiştirerek eşitliği doğru hale getiriniz.



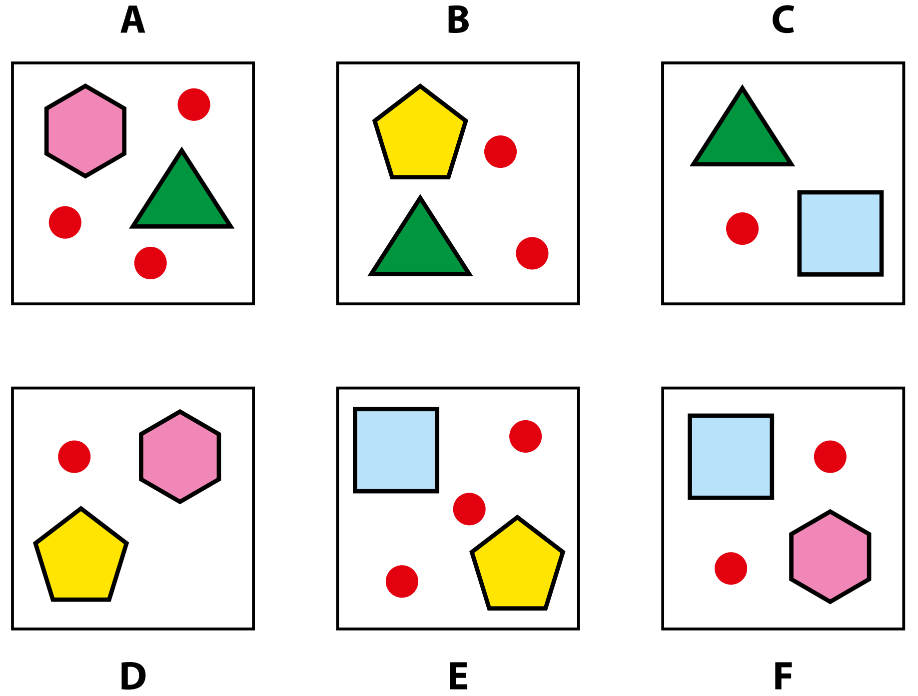
Kırk

2, 3 ve 4 rakamlarını kullanarak 40 sayısını elde ediniz.

- Rakamların sırası bozulmayacak
- Toplama, çarpma, çıkarma, bölme, faktöryel, üs alma işlemleri ve parantezler kullanabilirsiniz.

Hangisi Farklı?

Aşağıdaki şekillerden hangisi farklıdır?



X Değeri

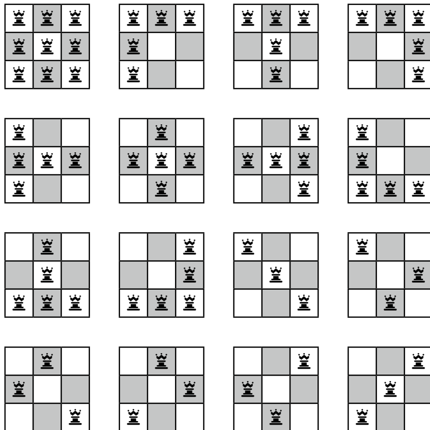
$-1+3-5+7-9+\ldots\ldots.-(x-2)+x=2014$
olduğuna göre x neye eştir?

Vezirler

Standart bir satranç tahtasına dilediğiniz kadar vezir yerleştireceksiniz.
Koşulumuz her sıradaki ve kolondaki vezir sayısının tek sayı olması.

Bu işlem kaç farklı biçimde yapılabilir?

Aynı soru 3x3'lük bir tahta için sorulsaydı cevap 16 olacaktı.



A	B	C
D	E	F
G	H	J

Rakam Tablosu

Soldaki tabloda her harf 1 ile 9 arasındaki farklı bir rakama karşılık gelmektedir.

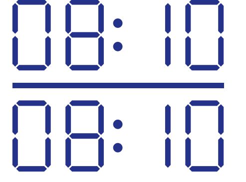
- Ardışık sayılar yatay ve düşey komşu karelerde değildir.
- AB sayısı ile HJ sayısının çarpımı CFJ sayısına eşittir.

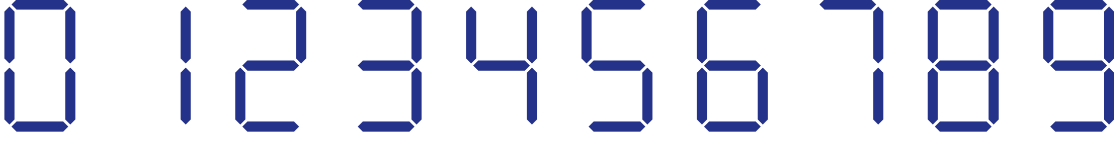
Tablodaki rakamları bulunuz.

zeka.oyunlari@tubitak.gov.tr

Dijital Saat

Aynalı bir sehpanın üzerinde duran dijital saatin hem kendisi hem de ayna görüntüsü ayndır.
Bu durum 24 saat içerisinde kaç kez gerçekleşebilir? Örnek:Saat 8'i 10 geçe sağdaki gibi bir durum gerçekleşir.





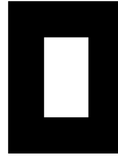
İki Top

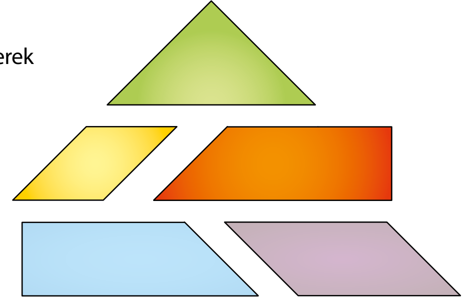
2 kırmızı 2 siyah top arasından rastgele 2 tanesi seçiliyor.

Bunlardan biri kırmızıysa, diğerinin de kırmızı olma olasılığı nedir?

O Harfi

Sağda görülen beş parçayı birleştirerek aşağıdaki "O" harfini elde ediniz.





Geçen Sayının Çözümleri

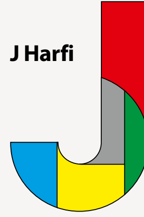
Gruplar

A=BA
B=YA
C=DO
D=BA

Üç Sayı

x=15
y=12
z=3

J Harfi



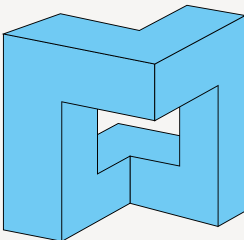
Köprü ve Fener

Askerlerin geçiş işlemleri en az 36 dakikada tamamlanabilir.
1, 5, 15,ve 20 dakikada geçen askerleri sırasıyla BİR, BEŞ, ONBEŞ ve YİRMİ olarak adlandıralım.
Önce BİR ve BEŞ geçer (süre 5 dakika).
Sonra BİR geri döner (süre 5+1 dakika).
ONBEŞ ve YİRMİ geçerler (süre 5+1+20 dakika).
BEŞ geri döner (5+1+20+5 dakika).
En son olarak da BİR ve BEŞ geçerler (süre 5+1+20+5+5 =36 dakika).

Dört Sayı

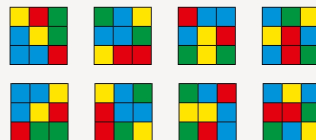
A=19, B=17, C=33, D=31

Üç Boyutlu Cisim



Boş Kareler

Alt sıradaki şekiller üstteki şekillerin saat yönünde 90 derece döndürülmesiyle elde ediliyor.



Dokuz Kare

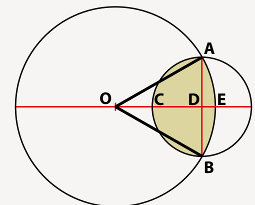
36 farklı biçimde gerçekleştirilebilir.
Karelere şekildeki harfler verilerek 36 çözüm listelenmiştir.

A	B	C
D	E	F
G	H	J

	ABCDEFGHJ				
1.	121232313	**13.**	212131323	**25.**	312123231
2.	121313232	**14.**	212323131	**26.**	312123312
3.	123231123	**15.**	213132213	**27.**	312231123
4.	123231312	**16.**	213132321	**28.**	312231312
5.	123312123	**17.**	213321132	**29.**	313121232
6.	123312231	**18.**	213321213	**30.**	313232121
7.	131212323	**19.**	231123231	**31.**	321132213
8.	131323212	**20.**	231123312	**32.**	321132321
9.	132213132	**21.**	231312123	**33.**	321213132
10.	132213321	**22.**	231312231	**34.**	321213321
11.	132321132	**23.**	232121313	**35.**	323131212
12.	132321213	**24.**	232313121	**36.**	323212131

Altıgen ve Sekizgen

Kesişim alanı ACB daire kesmesi ve AEB daire kesmesinin alanlarının toplamına eşittir. ACB daire kesmesi küçük dairenin yarısına eşit olduğu için alanı=π/2
OA=2 ve AD=1+1=2 ve OB=2 olduğu için OAB üçgeni eşkenar üçgendir.
AEB daire kesmesinin alanı=OAB daire diliminin alanı - OAB üçgeninin alanı
=4 π/6 - √3 = 2 π/3 - √3
Kesişim alanı= π/2 + 2 π/3 - √3
=7 π/6 - √3





Besin Zincirlerini Korumak - Yağmur Ormanı Besin Zincirleri

Heidi Moore
Çeviri: Bahtiyar Kurt
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2014

Hangi kertenkele, kurbağa ve yılan türleri havada uçuyormuş gibi görünür? Dünyanın en küçük maymununun boyu ne kadardır? Hangi kelebek türünün kanatları maviymiş gibi görünür? *Yağmur Ormanı Besin Zincirleri*'nde bunlarla birlikte daha pek çok sorunun yanıtını bulabilirsiniz. Besin Zincirlerini Korumak serisindeki her bir kitap besin zincirlerini, besin ağlarını ve bunların unsurları olan üreticileri, birincil tüketicileri, ikincil tüketicileri ve ayrıştırıcıları inceliyor. Kitaplarda çeşitli yaşam alanları anlatılıyor, belirli türler ve canlılar tanıtılıyor. Bu seri ayrıca besin zincirlerini etkileyen çevresel değişiklikleri inceliyor ve okuyucuya besin zincirlerini korumak için neler yapabileceği konusunda bilgi veriyor.

Etkili Düşünmenin 5 Elementi

Edward B. Burger, Michael Starbird
Çeviri: Erhan Akay
Okuyan Us Yayınevi, Eylül 2013

Burger ve Starbird dâhiliğin şifrelerini olanca açıklığıyla önümüze seriyor ve biz sıradan insanların ufkunu hayal edilemeyecek kadar genişletiyor.

Bir dâhi gibi düşünebilmek istiyorsanız bu kitap sizin için.

Etkili Düşünmenin 5 Elementi adlı kitap, etkili düşünmenin pratik, parlak ve ilham verici yollarını gösteriyor. Fikir gayet basit: Belli yöntemleri izleyerek düşünme konusunda kendinizi geliştirmeyi öğrenebilirsiniz. "Parlak zekâ" denilen kavram doğuştan gelen bir özellik değildir, zihni daha farklı şekilde kullanmayı bilmektir.

Kitapta anlatılan pratik yöntemler bir hedefe daha yaratıcı, zeki ve etkili bir şekilde yaklaşmanızı sağlayacak. Hayatın her alanında düşünmeyle ilgili gerçekleri ortaya çıkaran merak uyandırıcı örneklerle dolu *Etkili Düşünmenin 5 Elementi* öğrenciler, ebeveynler, öğretmenler, işadamları, sporcular, sanatçılar, liderler ve yaşam boyu öğrenmekten vazgeçmeyenler, kısacası potansiyelinin doruk noktasına çıkmak isteyen herkes için başucu kitabı.

Çıkmaza girdiğinizde, yeni bir fikre ihtiyaç duyduğunuzda ya da öğrenmek ve kendinizi geliştirmek istediğinizde *Etkili Düşünmenin 5 Elementi* size ilham verecek ve yürümek istediğiniz yolda rehberlik edecektir.

Edward B. Burger: Williams Koleji'nde profesör, eğitim ve iş danışmanı ve Baylor Üniversitesi'nin eski rektör yardımcısı. Altmış beşten fazla makale, kitap ve eğitim videosunda yazar ya da ortak yazar olarak imzası var. Televizyon ve radyo kanallarında 50'den fazla program yapmış. Eğitmenlikte gösterdiği başarılar ve bilimsel çalışmalarından dolayı hem ulusal birçok ödüle değer görülmüş hem de İngilizce konuşulan bütün ülkeleri kapsayan en önemli eğitmenlik ödülünü almıştır.

Michael Starbird: Teksas Üniversitesi'nde ordinaryüs profesör olarak görev yapıyor. Eğitim ve iş danışmanı. Sayısız kitap, konferans, atölye ve eğitici videolarıyla öğrencilerden öğretmenlere ve işadamlarına kadar geniş bir kitleye ulaşıyor. Özellikle etkili düşünmeyi öğretme konusundaki başarılarıyla bu alandaki en önemli eğitmenlik ödülü dâhil çeşitli ödüle değer görülmüş.

Etkili Düşünmenin 5 Elementi
Edward B. Burger
Michael Starbird
okuyan us